REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
CITTA' DI AOSTA

UNIVERSITA' DELLA VALLE D'AOSTA

LAVORI DI SISTEMAZIONE
DEL CANCELLO E DEL VIALETTO
DI ACCESSO AL SEMINARIO MINORE
DI AOSTA, ORA SEDE DELL'UNIVERSITA'
DELLA VALLE D'AOSTA, IN AOSTA
VIA DEI CAPPUCCINI, 2/A

ELABORATO N°.:	OGGETTO:
UNICO	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO E FASCICOLO TECNICO (D.Lgs. 81/2008)
AGGIORNAMENTI:	
AOSTA, giugno 2009	il progettista: ing. Alberto DEVOTI

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

CITTA' DI AOSTA

UNIVERSITA' DELLA VALLE D'AOSTA

GESTIONE Università della Valle d'Aosta
Via dei Cappuccini 2/A
11010 – Aosta (Ao)

OPERA Lavori di sistemazione del cancello e del vialetto di accesso al Seminario Minore di Aosta, ora sede dell'Universita' della Valle d'Aosta

OGGETTO PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO ex *DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*

REVISIONE N° 00

Aosta, Giugno 2009

Il Responsabile dei Lavori	Il Progettista
………………………………………………	………………………………………………

INDICE

1 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

1.1 INDIRIZZO E CONSISTENZA DEL CANTIERE

Località:	**Via dei Cappuccini 2/A**
Città:	**Aosta (Ao)**
Importo (presunto) dei Lavori:	**63.300,00 €**
Autorizzazioni Edilizie:	
Numero imprese in cantiere:	**n° 1 impresa edile, n° 1 fabbro, n° 1 ditta per esecuzione asfalti**
Numero di lavoratori autonomi:	**2 (massimo presunto)**
Data inizio lavori:	**Settembre 2009**
Data fine lavori (presunta):	**Novembre 2009**
Durata dei lavori	**90 giorni solari consecutivi - 70 giorni lavorativi**
Durata in uomini/giorno	**110**
Importo oneri della Sicurezza	**3.165,00 €**
Natura delle opere	**Demolizioni, Opere edili e stradali**

1.2 ENTITA' PRESUNTA DEL CANTIERE ESPRESSA IN UOMINI / GIORNO

Il valore degli uomini/giorno rappresenta il numero medio presumibile di lavoratori che quotidianamente entreranno nel cantiere, indipendentemente dal suo frazionamento.

Tale valore è dato da:

$$\mathbf{(U/g)} = \sum_i = \frac{A_i \times B_i}{C}$$

posto:

- **A** = importo di ogni singola categoria
- **B** = incidenza in % dei costi della mano d'opera di ogni categoria di lavoro (desunta dalle tabelle revisionali del D.M. 11/12/1978)
- **C**= costo medio di un uomo per ogni giorno lavorativo (rif. Prezziario Regione Piemonte Anno 2008)

Si ricava:

Categoria dei lavori	Valore Ai	Incidenza m.d.o. Bi	Rif. Tab. D.M. 11/12/78	Valore C	U/g
Opere di restauro ed ampliamento	€ 63.300,00	32%	n. 17	190,00 €/g	107
			TOTALE		107

Dunque il totale uomini/giorno è di **107**, arrotondato per eccesso a **110** nell'arco dei **3 mesi** (circa 70 giorni lavorativi) previsti per la costruzione.

In particolare si stimano le seguenti presenze:

- Presenza media: 2 persone (110 u.g. / 70 gg. arrotondato per eccesso)
- Presenza massima: 3 persone (150% presenza media)

Il cantiere verrà dunque dimensionato in funzione della massima affluenza di personale prevista.

1.3 DESCRIZIONE DEL CONTESTO DELL'AREA DI CANTIERE

Il Seminario Minore di Aosta, così denominato per distinguerlo dal Seminario Maggiore sito in Aosta, via Xavier de Maistre n. 17, sorge su di una ampia area, parzialmente circondata da muri in pietra e malta di calce, delimitata a sud da via Roma, ad ovest da via dei Cappuccini, a nord da via Tourmalin, ad est da altri fabbricati.

Costruito da Monsignor Duc alla fine dell'800, parzialmente sul sedime del preesistente convento dei Cappuccini di cui rimane un corpo di fabbrica stretto e lungo al margine nord della proprietà, si presenta con buone e solide strutture, con volte di pietra o mattoni o solai piani in travi lignee affiancate e materiale interno di riempimento, comode scale con gradini in pietra, ampie e regolari aperture, un tetto a falde chiuse, articolato, con orditure portanti in legno di buona fattura ed in buono stato di conservazione.

Il complesso è stato oggetto di recenti ed importanti interventi interni di ristrutturazione per una sistemazione a struttura scolastica e universitaria, della sostituzione del manto di copertura e del relativo assito di sostegno, della ritinteggiatura delle facciate e della verniciatura dei serramenti esterni. Opere di straordinaria manutenzione sono in corso di continuo per adeguare l'edificio alle esigenze delle attività ospitate e per restituire all'immobile l'importanza e la monumentalità possedute in passato.

I lavori ora progettati riguardano le aree esterne ed in particolare il restauro e la risistemazione in loco del cancello carraio, la costruzione di un nuovo cancelletto pedonale, la demolizione di un basso fabbricato adibito a ricovero attrezzi, la riorganizzazione dell'accesso da via dei Cappuccini e di alcune aree interne di sosta delle autovetture.

Con lettera in data 06/03/2008 la Direzione dell'Università della Valle d'Aosta comunicava all'Assessorato Istruzione e Cultura della Regione Autonoma Valle d'Aosta, all'Istituzione Classica e Artistica, al Seminario Vescovile di Aosta che "per ragioni di sicurezza nei prossimi giorni si provvederà allo smontaggio e alla rimozione in luogo sicuro del cancello in ferro posto nel vialetto di accesso al cortile dello stabile in oggetto, atteso che l'evidente stato di instabilità impone di procedere con la massima urgenza".

Alla situazione di pericolo del cancello carraio si aggiungevano altre situazioni preoccupanti sia nel piastro nord di sostegno dello stesso, sia nel muro di perimetro dell'area a disposizione dell'Università, lato nord-

ovest, sia ancora in generale nello stato di degrado delle murature che circondano il vialetto di accesso alla istituzione.

Nel tempo infatti in tale area, essendo l'area interna di cortile superiore ed inferiore capace di parcheggiare un ben definito numero di auto, è diventata zona di sosta selvaggia di auto, abbandonate anche in posizioni pericolose (in prossimità di via dei Cappuccini, presso gli accessi pedonali del giardino bimbi dell'Istituto San Giuseppe, presso la sbarra adiacente al cancello carraio, ecc.), con una disordinata frammistione di auto, pedoni, contenitori rifiuti, accessi carrai e con evidente limitazione ad accessi e transitabilità in urgenza di autoambulanze o automezzi del Comando VV.F.

Ulteriori preoccupazioni desta anche la presenza di un basso fabbricato posto a cavallo dei cortili superiore e inferiore, lato ovest, già adibito a locale docce e servizi igienici, attualmente utilizzato per ricovero attrezzi, analogo ad uguale piccolo fabbricato all'estremità opposta (est) e demolito anni addietro, in stato di abbandono e con pericolo di crollo della copertura e degli intonaci. La presenza di detto manufatto limita lo spazio disponibile per lo stazionamento delle auto al livello superiore ed in superficie ancora maggiore al livello inferiore per i citati possibili crolli.

Lo sgombero neve invernale (anno 2008-2009) ha causato inoltre il crollo di parte della recinzione tra i due cortili ed in particolare di n. 1 pilastrino in muratura e della contigua ringhiera metallica.

Foto n. 1: zona cancello vista da ovest - Foto n. 2: zona cancello vista da est

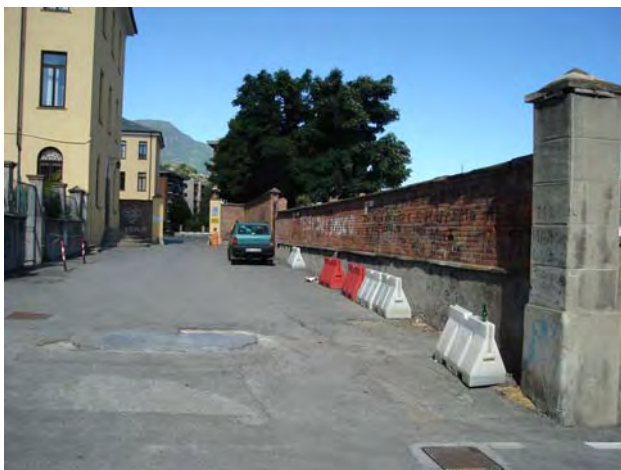
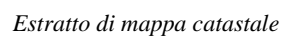



Foto n. 3: lesioni sul pilastro nord del cancello carraio - Foto n. 4: vialetto di accesso al cortile interno

Foto n. 5: zona di collegamento dei cortili superiore e inferiore - Foto n. 6: fabbricato ripostiglio attrezzi visto da sud

Foto n. 7: fabbricato ripostiglio attrezzi visto da nord - Foto n. 8: recinzione da restaurare e ricollocare nei pressi del ripostiglio

Foto n. 9: cancello carraio da restaurare e porre in opera

Estratto di mappa catastale

1.4 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Nel seguito si illustrano sinteticamente tutti gli interventi necessari alla sistemazione del cancello carraio e del vialetto di accesso all'Università, all'adeguamento dell'area resa disponibile dalla demolizione del piccolo fabbricato adibito a ricovero attrezzi.

A partire dalla via dei Cappuccini e con un arretramento di circa 2,00 m dal filo strada, la formazione di n. 2 marciapiedi sui lati nord e sud, della larghezza di 1,50 m e sopraelevati di 20 cm, limita la sezione stradale a 5,15 m, consentendo ancora il doppio senso di marcia ma eliminando completamente la sosta delle auto.

Rampe di accesso ai marciapiedi con pendenze che consentono anche il transito delle carrozzelle, accessi a raso in corrispondenza dei cancelli carraio e pedonale, brevi interruzioni per consentire il ricovero dei cassonetti rifiuti, tratti inerbiti e piantumati, completano queste sedi pedonali. Piccole aree con segnaletica orizzontale bianca delimitano ulteriormente la sede carrabile riservata al solo transito dei mezzi, normale o in emergenza.

Il cancello carraio, a suo tempo rimosso, adeguatamente restaurato può essere ricollocato in loco, svincolato dai pilastri in muratura a causa del loro stato di degrado, ma ancorati a nuovi pilastri in acciaio su fondazione lineare in cemento armato, con nuove cerniere ed appoggi a terra in grado di consentire una apertura a 180°.

Un nuovo cancelletto adiacente al fabbricato, dotato di serratura elettrica e pompa di richiamo, consente l'accesso pedonale all'Università durante i periodi di chiusura del cancello carraio. Una sbarra telecomandata (esistente) consente l'accesso ai cortili alle sole persone autorizzate durante le ore in cui è garantita la presenza di personale di servizio.

Nell'area già occupata dal piccolo fabbricato per ricovero attrezzi, a demolizione ultimata dello stesso e a ricostruzione completata della recinzione tra i due cortili con pilastri e ringhiere metalliche, saranno ricavati n. 5 posti auto superiori e n. 8 posti auto inferiori. La rimozione di tale fabbricato è anche l'occasione per sistemare definitivamente aiuole e fasce piantumate con cespugli e bassi alberi ornamentali, per delimitare anche sul lato ovest una serie ordinata di posti auto.

I muri infine lungo il lato sud del vialetto di accesso e del lato ovest di via dei Cappuccini saranno restaurati, rinforzati, consolidati nelle coperture in pietra ed adeguatamente intonacati come gran parte dei muri adiacenti. Anche il cancelletto pedonale di accesso al cortile inferire ("D"), sarà adeguatamente restaurato.

2 INDICAZIONE DEI SOGGETTI RESPONSABILI

2.1 COMMITTENTE

Ragione sociale:	Università della Valle d'Aosta
Indirizzo:	Via dei Cappuccini 2/A
Città:	11100 - Aosta
Telefono / Fax:	0165-306711 - 0165-32835

Il Committente è il soggetto per conto del quale l'intera opera è realizzata, indipendentemente da eventuali frazionamenti della sua realizzazione. Nel caso di appalto di opera pubblica, il Committente è il soggetto titolare del potere decisionale e di spesa relativo alla gestione dell'appalto.

Il Committente, qualora non provveda alla nomina del Responsabile dei Lavori, ne assume i relativi obblighi.

2.2 PROGETTO ARCHITETTONICO

Nome e Cognome:	Ing. Alberto Devoti
Indirizzo:	Via Challand n° 27
Città:	11100 - Aosta
Telefono / Fax:	0165/41.094
Indirizzo E_mail:	cavallerosiacitk@virgilio.it

2.3 DIREZIONE LAVORI

Nome e Cognome:	Ing. Alberto Devoti
Indirizzo:	Via Challand n° 27
Città:	11100 - Aosta
Telefono / Fax:	0165/41.094
Indirizzo E_mail:	cavallerosiacitk@virgilio.it

2.4 RESPONSABILE DEI LAVORI

Nella fase di progettazione esecutiva dell'opera, ed in particolare al momento delle scelte tecniche, nell'esecuzione del progetto e nell'organizzazione delle operazione di cantiere, il responsabile dei lavori deve assolvere ai seguenti obblighi:

- In Fase di progetto:
  - valuta la durata delle fasi di lavoro, la presenza di più imprese, l'entità degli uomini giorno o la presenza di rischi particolari;
  - si attiene ai principi generali e alle misure di tutela previsti dalla legge;
- In Fase di affidamento dei lavori:

- trasmette il piano di sicurezza e di coordinamento a tutte le imprese invitate a presentare offerta per l'esecuzione dei lavori. In caso di appalto di opera pubblica si considera trasmissione la messa a disposizione del piano a tutti i concorrenti alla gara d'appalto;
- Il Responsabile dei lavori chiede alle imprese esecutrici, una dichiarazione dell'organico medio annuo, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti;
- comunica alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi il nominativo del Coordinatore per la progettazione e quello del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- verifica l'idoneità tecnico-professionale delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi;
- trasmette all'Azienda Unità Sanitaria Locale e alla Direzione Provinciale del Lavoro competenti per territorio, la notifica preliminare;

➢ In Fase di esecuzione dei lavori:

- si attiene ai principi generali e alle misure di tutela previsti dalla legge.

2.5 COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE (CSP)

Nome e Cognome:	Ing. Alberto Devoti
Indirizzo:	Via Challand n° 27
Città:	11100 - Aosta
Telefono / Fax:	0165/41.094
Indirizzo E_mail:	cavallerosiacitk@virgilio.it

Il Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione deve assolvere ai seguenti obblighi:

➢ Redigere il Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

➢ Predispone un fascicolo contenente le informazioni utili ai fini della prevenzione e protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori all'atto di eventuali lavori successivi sull'opera.

2.6 COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE (CSE)

Nome e Cognome:	Ing. Alberto Devoti
Indirizzo:	Via Challand n° 27
Città:	11100 - Aosta
Telefono / Fax:	0165/41.094
Indirizzo E_mail:	cavallerosiacitk@virgilio.it

L'attività di coordinamento per la sicurezza in fase esecutiva ha inizio all'atto della firma del contratto d'appalto all'impresa aggiudicataria e termina con la rimozione del cantiere di costruzione ed il completamento dei lavori.

Il coordinatore per la sicurezza durante la fase esecutiva dei lavori (CSE) ha il compito di:

➢ **Verificare**, con opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione, da parte delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, delle disposizioni loro pertinenti contenute nel piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) e la corretta applicazione delle relative procedure di lavoro;

- **Verificare** l'idoneità del piano operativo di sicurezza (POS), da considerare come piano complementare di dettaglio del PSC, assicurandone la coerenza con quest'ultimo, e adeguare il PSC e il fascicolo tecnico, in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute, valutando le proposte delle imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere, nonché verificare che le imprese esecutrici adeguino, se necessario, i rispettivi POS;

- **Verificare** l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare il coordinamento tra i rappresentanti della sicurezza finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere;

- **Segnalare** al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze alle prescrizioni del PSC e dei POS e proporre la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi del cantiere, o la risoluzione del contratto; Nel caso in cui il Committente o il responsabile dei lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione, senza fornire idonea motivazione, il coordinatore per l'esecuzione provvede a comunicare dell'inadempienza all'azienda sanitaria locale territorialmente competente e alla direzione provinciale del lavoro;

- **Sospendere** in caso di pericolo grave e imminente, direttamente riscontrato, le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate;

- **Redigere** la notifica preliminare ASL ed aggiornarla in occasione dell'ingresso di nuove imprese in cantiere;

- **Autorizzare** l'ingresso in cantiere alle varie ditte esecutrici previa verifica della debita documentazione in materia di sicurezza ed igiene del lavoro.

- **Assicurare** il coordinamento tra le diverse imprese eventualmente presenti in cantiere mediante periodiche riunioni durante le quali verranno illustrate le modalità operative da seguire per garantire la sicurezza in occasione di interferenze tra le lavorazioni.

- **Aggiornare** il Fascicolo Tecnico ad avvenuta ultimazione dell'opera.

2.7 DATORI DI LAVORO DELLE IMPRESE ESECUTRICI

I datori di lavoro delle imprese esecutrici provvedono a:

- Redigere il Piano operativo di sicurezza ed a trasmetterlo al Coordinatore per l'esecuzione;
- Mettere a disposizione dei Rappresentanti per la sicurezza copia dei piani di sicurezza 10 giorni prima dell'inizio dei lavori;
- Consultare il rappresentante per la sicurezza (RLS) prima dell'inizio lavori;
- Designare gli addetti alla gestione dell'emergenza;
- Inserire nel cartello di cantiere i nominativi dei coordinatori per la sicurezza;
- Affiggere copia della notifica preliminare ASL in cantiere;
- Partecipare direttamente o tramite delegato alle riunioni convocate dal coordinatore;
- Prendere atto dei rilievi del coordinatore per l'esecuzione;
- Attuare quanto previsto nei piani di sicurezza;

- Curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi;
- Curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvenga correttamente;
- Sottoporre il cantiere a visita semestrale del Medico competente e del Responsabile del servizio di prevenzione e protezione;
- Tenere la riunione periodica di prevenzione e protezione dai rischi.

2.8 DIRIGENTI E I PREPOSTI

Con i termini di dirigenti e preposti nel cantiere si intendono il direttore tecnico di cantiere e i capi squadra delle imprese esecutrici.

I dirigenti provvedono a:

- Attuare quanto previsto nei piani di sicurezza;
- Esercitare la sorveglianza sull'attuazione di tutte le misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza affidati alla sovrintendenza dei suoi preposti nonché dei responsabili delle imprese co-esecutrici o dei fornitori o sub-appaltatori;
- Mettere a disposizione dei Rappresentanti per la sicurezza copia dei piani di sicurezza 10 giorni prima dell'inizio dei lavori;
- Trasmettere il Piano di sicurezza e coordinamento alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi;

I preposti provvedono a:

- Attuare quanto previsto nei piani di sicurezza;
- Sorvegliare sull'attuazione di tutte le misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza ed affidati alla propria squadra.

2.9 LAVORATORI DIPENDENTI

I lavoratori dipendenti delle imprese esecutrici provvedono a:

- Osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale;
- Utilizzare correttamente i macchinari, le apparecchiature, gli utensili, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto e le altre attrezzature di lavoro, nonché i dispositivi di sicurezza;
- Utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione;
- Segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi di protezione, nonché le altre eventuali condizioni di pericolo di cui si venga a conoscenza;
- Non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo;
- Non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di propria competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori;
- Sottoporsi ai controlli sanitari previsti nei loro confronti;

- Contribuire all'adempimento di tutti gli obblighi imposti dall'autorità competente o comunque necessari a tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori durante il lavoro;
- Non rifiutare la designazione ad addetto alla gestione dell'emergenza, se non per giustificato motivo;
- Sottoporsi ai programmi di formazione e addestramento;
- Utilizzare le attrezzature di lavoro e i DPI conformemente all'informazione, alla formazione ed all'addestramento ricevuti;
- Curare le attrezzature e i DPI messi a disposizione;
- Non apportare modifiche alle attrezzature di lavoro e ai DPI di propria iniziativa;
- Segnalare immediatamente qualsiasi difetto od inconveniente rilevato nelle attrezzature di lavoro o nei DPI messi a disposizione;
- Segnalare qualsiasi infortunio o incidente relativo all'uso di agenti biologici;
- Abbandonare immediatamente l'area interessata da eventi imprevedibili o incidenti.

2.10 LAVORATORI AUTONOMI

Il lavoratore autonomo è il soggetto che concorre con la propria attività professionale alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione.

L'imprenditore artigiano può definirsi "impresa", quando ha dipendenti e rispetto a loro si pone quale datore di lavoro; l'imprenditore artigiano, invece, è lavoratore autonomo, quando non ha personale alle proprie dipendenze, ovvero quando partecipa da solo, senza dipendenti, all'attività di cantiere (Circolare Ministero Del Lavoro 22/02/2001 n. 418). I lavoratori autonomi provvedono a:

- Attenersi a quanto previsto nel piano di sicurezza e coordinamento;
- Attenersi alle indicazioni fornite dal Coordinatore per l'esecuzione;
- Utilizzare le attrezzature di lavoro in conformità alle disposizioni previste dalle norme;
- Utilizzare i dispositivi di protezione individuale in conformità alle norme;

Il committente o il responsabile dei lavori deve verificare l'idoneità tecnico-professionale dei lavoratori autonomi in relazione ai lavori da affidare, anche attraverso l'iscrizione alla camera di commercio, industria e artigianato.

3 INDIVIDUAZIONE DELLE FASI DI LAVORO

Qui di seguito si riportano le principali fasi di lavoro previste per il cantiere in oggetto:

- INSTALLAZIONE DEL CANTIERE:
  - tracciamenti del cantiere;
  - recinzione con elementi in ferro, rete, ...;
  - recinzione mobile (transenne, nastro segnaletico);
  - formazione di basamento per baracche cantiere;
  - montaggio baracche di cantiere;
  - impianto elettrico di cantiere
  - installazione ponteggio metallico fisso;
- DEMOLIZIONI:
  - demolizione dell'ex fabbricato servizi;
  - demolizione di murature di recinzione;
  - demolizione di pavimentazione bituminosa esterna;
- FONDAZIONI:
  - scavi;
  - fondazioni lineari in calcestruzzo armato;
- STRUTTURA DI SOSTEGNO DEL CANCELLO CARRAIO:
  - posa in opera di nuove colonne in carpenteria metallica;
- OPERE MURARIE:
  - Nuove recinzioni esterne e pilastrini in muratura;
- FINITURE SU MURATURE ESTERNE:
  - intonaci esterni con pompa;
  - tinteggiatura murature esterne;
- OPERE DA FABBRO:
  - ripristino del cancello carraio e costruzione di nuovo cancelletto;
  - montaggio in opera di ringhiere metalliche su nuove recinzioni in muratura;
- OPERE STRADALI:
  - ripristino della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso;
  - Formazione di marciapiedi;
  - Segnaletica stradale;
  - Sistemazioni a verde;
- RIMOZIONE DELL'IMPIANTO DI CANTIERE:
  - disinstallazione di macchine varie di cantiere
  - smontaggio baracche di cantiere
  - smantellamento impianti
  - smontaggio opere provvisionali metalliche
  - smantellamento recinzioni e pulizia finale

4 RISCHI PROPRI DELLE ATTIVITA' EDILI ED IMPIANTISTICHE

I principali rischi per cui viene riportato un indice di attenzione sono i seguenti:

- Cadute dall'alto;
- Seppellimento – Sprofondamento;
- Urti – colpi – impatti – compressioni;
- Punture – tagli – abrasioni;
- Vibrazioni;
- Scivolamenti – cadute a livello;
- Calore – fiamme – esplosione;
- Freddo;
- Elettrici;
- Radiazioni non ionizzanti;
- Rumore;
- Cesoiamento – stritolamento;
- Caduta di materiale dall'alto;
- Investimento;
- Movimentazione manuale dei carichi;
- Polveri e fibre;
- Getti – Schizzi;
- Gas – vapori – fumi – nebbie;
- Allergeni;
- Oli minerali e derivati.

4.1 CADUTA DALL'ALTO

Caduta di persone dall'alto, in seguito alla perdita di equilibrio del lavoratore e/o all'assenza di adeguate protezioni (collettive od individuali), da opere provvisionali, gru od autogrù, fori nei solai o balconate o rampe di scale o scavi, o da mezzi per scavo o trasporto, o da qualsiasi altra postazione di lavoro sopraelevata.

4.2 SEPPELLIMENTI E SPROFONDAMENTI

Seppellimenti e sprofondamenti in scavi all'aperto o in sotterraneo o durante opere di demolizione o durante le operazioni di manutenzione all'interno di silos, serbatoi, depositi, o durante il disarmo di puntellie/o casseforme, ecc.

Seppellimenti causati da frana di materiali stoccati senza le opportune precauzioni o da crollo di manufatti edili prossimi alle postazioni di lavoro.

4.3 URTI, COLPI, IMPATTI, COMPRESSIONI, TAGLI, PUNTURE, ABRASIONI

Colpi, tagli, punture, abrasioni alle mani; contusioni e traumi a tutto il corpo senza una localizzazione specifica, per contatto con l'attrezzo adoperato o conseguenti ad urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti in cantiere.

Dolori muscolari relativi ad errate posizioni assunte durante l'uso dell'attrezzatura di lavoro.

4.4 VIBRAZIONI

Danni all'apparato scheletrico e muscolare causate dalle vibrazioni trasmesse al lavoratore da macchine o parti di esse.

4.5 SCIVOLAMENTI E CADUTE A LIVELLO

Scivolamenti e cadute sul piano di lavoro, provocati da presenza di grasso o sporco sui punti di appiglio (nel caso di salita su mezzi o macchine), o da cattive condizioni del posto di lavoro (come ad esempio disordine per presenza di residui sparsi delle lavorazioni), o da cattive condizioni della viabilità pedonale.

4.6 CALORE, FIAMME

Lesioni provocate da incendi e/o esplosioni conseguenti allo schiacciamento di tubazioni del gas in esercizio, alla combustione di recipienti o serbatoi contenenti carburanti o sostanze chimiche altamente deflagranti, al brillamento di esplosivo per demolizioni o di ordigni bellici interrati, ecc.

4.7 FREDDO

Lesioni locali provocate dalla prolungata esposizione al freddo (geloni). Facilità a contrarre malattie respiratorie o osteomuscolari.

Deve essere impedito lo svolgimento di attività che comportino l'esposizione a temperature troppo rigide per gli addetti; quando non sia possibile realizzare un microclima più confortevole si deve provvedere con tecniche alternative (es. rotazione degli addetti), con l'abbigliamento adeguato e con i dispositivi di protezione individuale.

4.8 ELETTROCUZIONE (RISCHIO ELETTRICO)

Elettrocuzione per contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione.

Folgorazione dovuta a caduta di fulmini in prossimità del lavoratore.

4.9 RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Danni agli occhi per irradiazione ultravioletta, luce intensa, raggi laser (danni ottici).

4.10 RUMORE

Danni all'apparato uditivo, causata da prolungata esposizione al rumore prodotto da lavorazioni o attrezzature.

4.11 CESOIAMENTI, STRITOLAMENTI, IMPATTI, LACERAZIONI

Ferite e lesioni (cesoiamenti, stritolamenti, impatti, lacerazioni) causate da contatti accidentali con organi mobili di macchine o mezzi, o per collisioni con ostacoli o altri mezzi presenti nell'area del cantiere.

4.12 CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO

Lesioni (schiacciamenti, cesoiamenti, colpi, impatti, tagli) causate dall'investimento di masse cadute dall'alto o a livello:

- materiali caduti durante il trasporto con gru, argani ecc., o da autocarri, dumper, carrelli elevatori ecc., o da opere provvisionali, o per ribaltamento delle stesse, di mezzi di sollevamento, di attrezzature, ecc.;
- materiali frantumati proiettati a distanza al seguito di demolizioni effettuate mediante esplosivo o a spinta.

4.13 ANNEGAMENTO

L'annegamento avviene per l'ostruzione delle vie aeree da parte di un liquido. Non sempre il corpo è immerso nel liquido, per annegare basta l'immersione degli orifizi respiratori: chi, per un malore ad esempio, cade a faccia in giù in un sottile strato di liquido, rischia di annegare.

Per riflesso, quando un liquido entra nella cavità orale provoca una chiusura della laringe: l'infortunato perciò non può più respirare e inizia l'asfissia. Se l'infortunato perde coscienza e di conseguenza i riflessi cessano, il liquido può penetrare nella trachea, nei bronchi e negli alveoli polmonari soffocandolo.

4.14 INVESTIMENTO E RIBALTAMENTO

Lesioni (schiacciamenti, cesoiamenti, stritolamenti, impatti, tagli) causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.

4.15 MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi, per il loro eccessivo peso o ingombro o per la scorretta posizione assunta dal lavoratore durante la movimentazione.

4.16 POLVERI, FIBRE, GAS, VAPORI, FUMI ,NEBBIE

Danni all'apparato respiratorio ed in generale alla salute del lavoratore, derivanti dall'esposizione a materiali in grana minuta, o rilascianti fibre minute, o che possono dar luogo a sviluppo di polveri, gas, vapori, nebbie, aerosol.

Intossicazione causata dall'inalazione dei gas di scarico di motori a combustione o di fumi o di ossidi (ossidi di zinco, di carbonio, di azoto, di piombo, ecc.) tossici originati durante la combustione o la saldatura o il taglio termico di materiali di varia natura.

Nelle lavorazioni che prevedono l'impiego di materiali in grana minuta o in polvere oppure fibrosi e nei lavori che comportano l'emissione di polveri o fibre dei materiali lavorati, la produzione e/o la diffusione delle stesse deve essere ridotta al minimo utilizzando tecniche ed attrezzature diverse.

Le polveri e le fibre captate e quelle depositatesi, se dannose, devono essere sollecitamente raccolte ed eliminate con mezzi e gli accorgimenti richiesti dalla loro natura.

Qualora la quantità di polveri o fibre presenti superi i limiti tollerati e comunque nelle operazioni di raccolta e di allontanamento di quantità importanti delle stesse, devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria.

Nei lavori a freddo e a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi , con materiali, sostanze e prodotti che possono dar luogo, da soli od in combinazione, a sviluppo di gas, vapori, nebbie, aerosol e simili, dannosi alla salute, devono essere adottati provvedimenti atti ad impedire che la concentrazione di inquinanti nell'area superi il valore massimo tollerato indicato nelle norme vigenti.

La diminuzione della concentrazione può anche essere ottenuta con mezzi di ventilazione generale o con mezzi di aspirazione localizzata seguita da abbattimento.

Qualora sia possibile assicurare una efficace aerazione ed una completa bonifica, gli addetti ai lavori devono essere provvisti di idonei dispositivi di protezione individuali per la protezione delle vie respiratorie.

Deve inoltre sempre essere garantito il continuo collegamento con altre persone in grado di intervenire prontamente nei casi di urgenza.

4.17 GETTI O SCHIZZI

Lesioni riguardanti qualsiasi parte del corpo durante i lavori, a freddo o a caldo, eseguiti a mano o con utensili, con materiali, sostanze, prodotti, attrezzature che possono dare luogo a getti e/o schizzi pericolosi per la salute.

Lesioni riguardanti qualsiasi parte del corpo conseguenti alla proiezione di schegge durante lavorazioni eseguite direttamente o in postazioni di lavoro limitrofe.

4.18 ALLERGENI

Irritazioni cutanee, reazioni allergiche, dermatiti causate dal contatto con solventi, detergenti, malte cementizie, resine o, in più generale, con sostanze capaci di azioni allergizzanti (riniti, congiuntiviti, dermatiti allergiche da contatto).

4.19 AMIANTO

L'amianto (o asbesto) è un insieme di minerali del gruppo dei silicati, appartenente alle serie mineralogiche del serpentino e degli anfiboli.

In natura è un materiale molto comune. La sua resistenza al calore e la sua struttura fibrosa lo rendono adatto come materiale per indumenti e tessuti da arredamento a prova di fuoco, ma la sua ormai accertata nocività per la salute ha portato a vietarne l'uso in molti paesi. Le polveri di amianto, respirate, provocano infatti

l'asbestosi, nonché tumori delle pleure, ovvero il mesotelioma pleurico e dei bronchi, ed il carcinoma polmonare. Una fibra di amianto è 1300 volte più sottile di un capello umano.

Non esiste una soglia di rischio al di sotto della quale la concentrazione di fibre di amianto nell'aria non sia pericolosa; teoricamente l'inalazione anche di una sola fibra può causare il mesotelioma ed altre patologie mortali, tuttavia un'esposizione prolungata nel tempo o ad elevate quantità aumenta le probabilità di contrarle.

L'amianto è stato utilizzato fino agli anni ottanta per produrre la miscela cemento-amianto (il cui nome commerciale era Eternit) per la coibentazione di edifici, tetti, navi (ad esempio le portaerei classe Clemenceau), treni; come materiale per l'edilizia (tegole, pavimenti, tubazioni, vernici), nelle tute dei vigili del fuoco, nelle auto (vernici, parti meccaniche), ma anche per la fabbricazione di corde, plastica e cartoni. Inoltre, la polvere di amianto è stata largamente utilizzata come coadiuvante nella filtrazione dei vini.

L'impiego dell'amianto è fuori legge in Italia dal 1992. La legge n. 257 del 1992, oltre a stabilire termini e procedure per la dismissione delle attività inerenti l'estrazione e la lavorazione dell'asbesto, è stata la prima ad occuparsi anche dei lavoratori esposti all'amianto.

4.20 OLII MINERALI E DERIVATI

L'esposizione occupazionale all'olio minerale, in particolare all'olio del motore e al liquido idraulico, è cangerogena e sembra aumentare il rischio di artrite reumatoide.

5 INSTALLAZIONI DI CANTIERE

5.1 TRACCIAMENTI DI CANTIERE

Delimitazione del tracciato di cantiere con picchetti e modine.

5.1.1 Attrezzature adoperate

autocarro, picchetti, mazza, piccone, pala, martello, pinze, tenaglie, scale portatili

5.1.2 Rischi

- investimento
- ribaltamento
- urti, colpi, impatti, compressioni
- punture, tagli, abrasioni
- movimentazione manuale dei carichi
- rumore

5.1.3 Prescrizioni

Se l'intervento interessa o è nell'immediata vicinanza della sede stradale, predisporre la necessaria segnaletica stradale, attenendosi alle norme del codice della strada e al regolamento d'attuazione.

Eventualmente incaricare il personale di disciplinare il traffico durante la sistemazione della recinzione.

I percorsi interni di cantiere non devono avere pendenze trasversali eccessive.

Tenersi a distanza di sicurezza dai mezzi in movimento.

Durante le fasi di scarico dei materiali vietare l'avvicinamento del personale e di terzi, medianti avvisi e sbarramenti.

Controllare la portata dei mezzi per non sovraccaricarli.

Verificare, prima e durante l'uso, le condizioni degli attrezzi con particolare riguardo alla solidità degli attacchi dei manici di legno agli elementi metallici.

Consentire l'uso di scale portatili conformi alle norme, con ampia base d'appoggio e ben sistemate (preferire le scale doppie a due-tre gradini).

Fornire le informazioni necessarie ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti.

A tutti coloro che devono operare in prossimità di zone di transito veicolare vanno forniti gli indumenti fluorescenti e rifrangenti aventi le caratteristiche previste dal decreto del 9 giugno 1995.In questa fase i lavoratori devono indossare scarpe di sicurezza, guanti, casco.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	<80 dB(A)
addetto autocarro	<80 dB(A)

5.2 RECINZIONE CON ELEMENTI IN FERRO, RETE METALLICA O PLASTICA

Recinzione di cantiere eseguita con paletti in ferro infissi nel terreno e rete metallica elettrosaldata o rete plastica colorata.

5.2.1 Attrezzature adoperate

autocarro, compressore d'aria, martello demolitore, attrezzi d'uso comune

5.2.2 Rischi

- investimento
- ribaltamento
- urti, colpi, impatti, compressioni
- punture, tagli, abrasioni
- polvere
- gas, vapori
- rumore
- incendio, esplosione
- elettrocuzione
- movimentazione manuale dei carichi

5.2.3 Prescrizioni

Delimitare l'area di lavoro con nastro di segnalazione.

Se interessa o è nell'immediata vicinanza della sede stradale, predisporre la necessaria segnaletica stradale, attenendosi alle norme del codice della strada e al regolamento d'attuazione.

Verificare la presenza di eventuali linee elettriche interrate prima di iniziare l'intervento.

I percorsi non devono avere pendenze trasversali eccessive.

Durante le fasi di scarico dei materiali vietare l'avvicinamento del personale e di terzi, medianti avvisi e sbarramenti.

Posizionare il compressore in posizione stabile, in luogo sufficientemente areate areato e il più lontano possibile dal luogo di lavoro.

Verificare periodicamente la valvola di sicurezza del compressore.

Allontanare materiali infiammabili dalla macchina.

Verificare la funzionalità della strumentazione, l'integrità dell'isolamento acustico e dei tubi, la corretta connessione all'utensile.

Prima dell'uso del martello demolitore verificare l'efficienza della cuffia antirumore, del dispositivo di comando.

Durante l'uso, impugnare saldamente l'utensile, usare guanti imbottiti ed eseguire il lavoro in posizione stabile.

Eseguire i necessari collegamenti elettrici di terra.

Fornire le informazioni necessarie ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti.

A tutti coloro che devono operare in prossimità di zone di transito veicolare vanno forniti gli indumenti fluorescenti e rifrangenti aventi le caratteristiche previste dal decreto del 9 giugno 1995.

In questa fase i lavoratori devono indossare scarpe di sicurezza, guanti, facciale filtrante.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	>80 <85 dB(A)
addetto martello pneumatico	>85 <90 dB(A)

5.3 RECINZIONE MOBILE

Recinzione mobile di cantiere con transenne, paletti su basi in cemento o plastica, nastro segnalatore di colore rosso/bianco.

5.3.1 Attrezzature adoperate

autocarro, utensili

5.3.2 Rischi

- investimento
- ribaltamento
- urti, colpi, impatti, compressioni
- punture, tagli, abrasioni
- movimentazione manuale dei carichi
- rumore

5.3.3 Prescrizioni

Se interessa o è nell'immediata vicinanza della sede stradale istituire un sistema di segnalazione manuale con palista.

Durante le fasi di scarico dei materiali vietare l'avvicinamento del personale e di terzi, medianti avvisi e sbarramenti.

Fornire le informazioni necessarie ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti.

A tutti coloro che devono operare in prossimità di zone di transito veicolare vanno forniti gli indumenti fluorescenti e rifrangenti aventi le caratteristiche previste dal decreto del 9 giugno 1995.In questa fase i lavoratori devono indossare scarpe di sicurezza, guanti, facciale filtrante.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	<80 dB(A)
addetto autocarro	<80 dB(A)

5.4 FORMAZIONE DI BASAMENTO IN CALCESTRUZZO PER LE BARACCHE

Formazione di basamento in calcestruzzo per le baracche di cantiere.

5.4.1 Attrezzature adoperate

autocarro, betoniera o autobetoniera, sega circolare o motosega, attrezzi d'uso comune

5.4.2 Rischi

- investimento
- ribaltamento
- urti, colpi, impatti, compressioni
- punture, tagli, abrasioni
- polvere
- elettrocuzione
- movimentazione manuale dei carichi
- rumore

5.4.3 Prescrizioni

I percorsi interni al cantiere non devono avere pendenze trasversali eccessive.

Assistere a terra gli autocarri in manovra.

Durante le fasi di scarico dei materiali vietare l'avvicinamento del personale e di terzi, medianti avvisi e sbarramenti.

Prima dell'uso della sega circolare, verificare le protezioni degli organi in movimento, la stabilità della macchina, l'integrità dei collegamenti elettrici, che l'alimentazione sia fornita da regolare quadro di cantiere (di tipo ASC) collegato all'impianto di terra, che sia dotata del dispositivo contro il riavviamento accidentale.

Durante l'uso, registrare la cuffia di protezione e il coltello divisore, adoperare gli appositi spingitoi.

Prima dell'uso della motosega verificare l'integrità delle protezioni per le mani, il corretto funzionamento dei dispositivi di comando a uomo presente, la tensione e l'integrità per la catena.

Durante l'uso, eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata ed eseguire la pulizia e il rifornimento del carburante a motore spento.

Prima dell'uso, verificare che la betoniera sia dotata di tutte le protezioni degli organi in movimento, che sia installata correttamente (secondo le indicazioni del costruttore), che sia alimentata da regolare quadro di cantiere (di tipo ASC) collegato all'impianto di terra, che sia dotata del dispositivo contro il riavviamento accidentale.

All'addetto all'uso della betoniera non deve indossare abiti svolazzanti, non deve introdurre attrezzi nel bicchiere durante la rotazione, non deve rimuovere le protezioni.

L'accesso al cantiere dell'autobetoniera deve avvenire attraverso percorsi sicuri e, se del caso (spazi ristretti), tramite l'assistenza di personale a terra.

Accertarsi della stabilità del luogo di sosta dell'autobetoniera ed estendere il canale di scarico secondo le istruzioni.

Segnalare l'operatività tramite il girofaro.

Durante il getto gli operai a terra devono indossare casco, stivali e guanti di sicurezza.

È necessario tenersi a distanza di sicurezza dal mezzo.

La vibratura del calcestruzzo deve essere effettuata con vibratori alimentati a bassissima tensione di sicurezza.

Fornire le informazioni necessarie ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti.

In questa fase i lavoratori devono indossare scarpe di sicurezza, guanti, facciale filtrante.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	>80 <85 dB(A)
addetto sega circolare	>90 <95 dB(A)
addetto motosega	>85 <90 dB(A)
addetto casseratura	>85 <90 dB(A)
addetto betoniera	=85 dB(A)
addetto autobetoniera	>80 <85 dB(A)

5.5 MONTAGGIO DI BARACCHE DI CANTIERE

Montaggio di baracche da assemblare in cantiere o monoblocco.

5.5.1 Attrezzature adoperate

Macchine, materiali e attrezzature adoperate:

autocarro con o senza braccio idraulico, autogrù semovente, attrezzi d'uso comune, scale a mano o doppie, trabattelli

5.5.2 Rischi

- investimento
- ribaltamento
- urti, colpi, impatti, compressioni
- punture, tagli, abrasioni
- caduta di materiale dall'alto
- caduta dall'alto
- elettrocuzione
- movimentazione manuale dei carichi
- rumore

5.5.3 Prescrizioni

I percorsi interni al cantiere non devono avere pendenze trasversali eccessive.

Assistere a terra i mezzi in manovra.

Durante le fasi di scarico dei materiali vietare l'avvicinamento del personale e di terzi, medianti avvisi e sbarramenti.

Durante ogni fase transitoria deve essere garantita la stabilità tramite sostegni provvisionali.

Tenersi a distanza di sicurezza dal mezzo in movimento e dal suo campo d'azione.

Predisporre, eventualmente, idoneo fermo meccanico in prossimità del ciglio degli scavi.

L'operatore dell'autogrù o dell'autocarro con braccio gru deve avere piena visione della zona.

Assicurarsi che non via siano ostacoli nel raggio d'azione della gru; in particolare che possa mantenere la distanza di sicurezza (minimo 5 metri) dalle linee elettriche aeree a conduttori nudi, considerando l'ingombro del carico e la sua oscillazione.

Assicurarsi della stabilità del terreno, evitando di posizionare il mezzo vicino al ciglio degli scavi, su terreni non compatti o con pendenze laterali.

Posizionare gli stabilizzatori in modo da scaricare le balestre ma senza sollevare il mezzo.

Prendere visione del diagramma portata/braccio dell'autogrù e rispettarlo.

Utilizzare idonei sistemi di imbracatura dei carichi (in relazione al peso, alla natura e alle caratteristiche del carico), verificarne preventivamente l'integrità delle funi, catene, dei ganci e la loro portata, in relazione a quella del carico, nonché il sistema di chiusura dell'imbocco del gancio.

Sollevare il carico di pochi centimetri per verificare se il carico è in equilibrio ed il mezzo è stabilizzato.

Non effettuare tiri inclinati.

Vietarne l'uso in presenza di forte vento.

Evitare categoricamente il passaggio dei carichi sopra i lavoratori durante il sollevamento e il trasporto dei carichi.

Segnalare l'operatività con il girofaro.

Verificare, prima e durante l'uso, le condizioni degli attrezzi con particolare riguardo alla solidità degli attacchi dei manici di legno agli elementi metallici.

Usare scale a mano o doppie regolamentari per altezze inferiori a due metri (fornire scale semplici con pioli incastrati o saldati ai montanti e con le estremità antisdrucciolevoli; le scale doppie non devono superare i 5 metri di altezza; verificare l'efficienza del dispositivo che limita l'apertura della scala).

Fornire le informazioni necessarie ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti.

In questa fase i lavoratori devono indossare casco, scarpe di sicurezza, guanti.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	<80 dB(A)
addetto autogrù	<80 dB(A)
addetto autocarro	<80 dB(A)

5.6 IMPIANTI ELETTRICO E DI TERRA DI CANTIERE

Realizzazione di impianto elettrico di cantiere, con posa cavi aerei e interrati, e relativo impianto di terra.

5.6.1 Attrezzature adoperate

attrezzi d'uso comune (mazza, piccone, martello, pinza a compressione, pinza, spellacavo, tronchese, cacciavite), utensili elettrici portatili (trapano), scale a mano o doppie, trabattelli, escavatore

5.6.2 Rischi

- contatti con gli attrezzi
- contatto con le macchine operatrici
- investimento
- ribaltamento
- vibrazioni
- caduta dall'alto
- polveri
- schizzi e allergeni
- rumore

5.6.3 Prescrizioni

La presente fase lavorativa, interessando l'intero cantiere, può costituire motivo di interferenza con altre attività svolte contemporaneamente, pertanto è necessario che sia svolta sotto la sorveglianza di un preposto.

Operare all'interno del cantiere (zona già delimitata); se il lavoro interessa o è nell'immediata vicinanza della sede stradale, predisporre la necessaria segnaletica stradale, attenendosi alle norme del codice della strada e al regolamento d'attuazione.

Gli impianti elettrici preesistenti devono essere identificati e chiaramente segnalati. Le eventuali linee elettriche aeree devono essere deviate fuori del cantiere o messe fuori tensione. Se ciò non fosse possibile si devono prevedere barriere e/o si deve mantenere sempre la distanza di sicurezza da esse (minimo 5 metri).

Le linee interrate devono essere poste ad una profondità tale da evitare danni dovuti al passaggio degli automezzi.

Le linee aeree devono avere un tracciato ed un'altezza tali da evitare contatti accidentali con i mezzi operanti in cantiere.

Il lavoro deve essere eseguito "fuori tensione", ovvero sezionando a monte l'impianto, chiudendo a chiave il sezionatore aperto e verificando l'assenza di tensione.

Gli utensili elettrici portatili devono essere a doppio isolamento e non collegati all'impianto di terra.

Gli utensili elettrici portatili e mobili utilizzati in luoghi conduttori ristretti devono essere alimentati a bassissima tensione di sicurezza (≤50V forniti mediante trasformatore di sicurezza).

L'illuminazione provvisoria per eseguire i lavori può essere ottenuta utilizzando lampade elettriche portatili alimentate a bassissima tensione (≤50V forniti mediante trasformatore di sicurezza).

Verificare preventivamente lo stato di usura degli utensili e la loro rispondenza all'uso che andrà fatto.

Verificare, in particolare, l'attacco tra il manico di legno e gli elementi metallici.

In presenza di tensione elettrica devono essere utilizzati utensili con impugnatura isolata.

I componenti elettrici utilizzati nei cantieri devono essere muniti di certificato di qualità o di una dichiarazione di conformità (è sufficiente anche la dichiarazione su catalogo).

Nei lavori a quota superiore a due metri utilizzare trabattelli a norma, secondo le istruzioni del costruttore.

Usare scale a mano o doppie regolamentari per altezze inferiori a due metri (fornire scale semplici con pioli incastrati o saldati ai montanti e con le estremità antisdrucciolevoli; le scale doppie non devono superare i 5 metri di altezza; verificare l'efficienza del dispositivo che limita l'apertura della scala).

Verificare prima dell'uso le condizioni generali dell'utensile e l'efficienza del dispositivo di comando a uomo presente.

Immettere in cantiere mezzi in perfetto stato di efficienza tecnica e di sicurezza, in conformità alle norme specifiche di appartenenza.

I percorsi stradali interni al cantiere non devono avere pendenza trasversale eccessiva.

Segnalare le zone di operazione dell'escavatore e mantenere a distanza di sicurezza i lavoratori a terra.

Durante l'escavazione meccanica segnalare l'operatività del mezzo tramite il girofaro.

Fornire le informazioni necessarie ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti.

Fornire idonei dispositivi di protezione individuale (guanti dielettrici e guanti protettivi in genere, calzature di sicurezza, casco), con relative istruzioni all'uso.

A tutti coloro che devono operare in prossimità di zone di transito veicolare vanno forniti gli indumenti fluorescenti e rifrangenti aventi le caratteristiche previste dal decreto del 9 giugno 1995.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico impianti	<80 dB(A)
operatore escavatore	>85 <90 dB(A)
assistente escavatore	>80 <85 dB(A)

5.7 MONTAGGIO ARGANO A CAVALLETTO

Montaggio di argano a cavalletto.

5.7.1 Attrezzature adoperate

autocarro con braccio gru, attrezzi manuali d'uso comune (martello, mazzetta, chiave dinamometria, chiavi)

5.7.2 Rischi

- investimento
- caduta dall'alto
- caduta di materiali dall'alto
- urti, colpi, impatti, compressioni
- punture, tagli, abrasioni
- elettrocuzione
- rumore

5.7.3 Prescrizioni

Segnalare l'area interessata dal montaggio e vietare il passaggio sotto la zona sottostante.

Se interessa o è nell'immediata vicinanza della sede stradale, predisporre la necessaria segnaletica stradale, attenendosi alle norme del codice della strada e al regolamento d'attuazione.

Il montaggio deve essere eseguito da personale specializzato, secondo le istruzioni del costruttore e nel rispetto delle norme contenute nel DPR 164/56 artt. 56, 58, 68 - DM 12/09/59 artt. 7, 10, 16 - Circ. Min. Lavoro 77/76 e Circ. Min. Lavoro 22131/AO-6 1981.

Porre particolare attenzione nel predisporre i dispositivi idonei e conformi alla indicazioni del costruttore per evitare il ribaltamento dell'apparecchio durante il suo utilizzo.

L'installazione dell'argano a cavalletto va completata provvedendo alle protezioni contro la caduta dall'alto.

In particolare, per il passaggio della benna o del secchione può essere lasciato un varco al piano del montacarichi, purché in corrispondenza di esso, sia applicato, sul lato interno, un fermapiede alto non meno di 30 centimetri. Il varco deve essere delimitato da robusti e rigidi sostegni laterali, dei quali quello opposto alla posizione di tiro deve essere assicurato superiormente ad elementi fissi dell'impalcatura o dell'opera. Dal lato interno dei sostegni di cui sopra, all'altezza di m 1,20 e nel senso normale all'apertura, devono essere applicati due staffoni in ferro sporgenti almeno 20 centimetri, da servire per appoggio e riparo del lavoratore.

Collegare il quadro dell'argano all'impianto elettrico di cantiere, verificandone la sezione dei cavi, i percorsi di sicurezza dei cavi e le protezioni, nonché il relativo collegamento all'impianto di terra.

Delimitare definitivamente l'area di base dell'argano a cavalletto e segnalarne la presenza in conformità alle norme.

Collocare in posizione ben visibile le norme di imbracatura e il codice dei segnali per la movimentazione dei carichi.

In questa fase i lavoratori devono indossare casco, scarpe di sicurezza, guanti.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	<80 dB(A)
addetto autocarro	<80 dB(A)

5.8 ALLESTIMENTO DI PONTEGGIO METALLICO FISSO

Il lavoro comprende:

- delimitazione e regolamentazione dell'area di montaggio;
- deposito provvisorio elementi;
- montaggio ponteggio;
- allontanamento mezzi e sistemazione finale.

5.8.1 Attrezzature adoperate

autocarro con braccio gru, argano a mano, attrezzi manuali d'uso comune (martello, pinze, tenaglie, chiavi di serraggio)

5.8.2 Rischi

- investimento
- caduta dall'alto
- scivolamenti, cadute a livello
- caduta di materiali dall'alto
- movimentazione manuale dei carichi
- urti, colpi, impatti, compressioni
- punture, tagli, abrasioni

5.8.3 Prescrizioni

Delimitare l'area di lavoro con nastro di segnalazione.

Se interessa o è nell'immediata vicinanza della sede stradale, predisporre la necessaria segnaletica stradale, attenendosi alle norme del codice della strada e al regolamento d'attuazione.

Vietare l'accesso alle persone non addette ai lavori.

Durante le fasi di scarico dei materiali vietare l'avvicinamento del personale e di terzi, medianti avvisi e sbarramenti.

Verificare preventivamente la capacità portante della base d'appoggio, eventualmente disporre elementi ripartitori del carico.

Montare un ponteggio dotato di autorizzazione ministeriale, sulla base di uno schema riportato nel libretto d'uso o, se richiesto (ponteggi di altezza superiore a 20 metri o di notevole importanza o complessità), sulla base di un progetto (calcoli e disegni) redatto da un ingegnere o architetto abilitato.

Qualsiasi variante allo schema tipo del ponteggio impone la progettazione preventiva del ponteggio.

Mantenere al distanza di sicurezza (minimo 5 metri) dalle linee elettriche aeree a conduttori nudi.

La fase di montaggio deve essere effettuata da personale pratico, in buone condizioni fisiche e sotto il controllo diretto di un preposto.

Durante il montaggio i pontisti e gli aiutanti devono utilizzare la cintura di sicurezza ancorata ad una fune tesa tra due montanti.

È vietato depositare materiale (di ponteggio) in quantità eccessive.

La chiave per il serraggio dei bulloni deve essere assicurata alla cintola con un moschettone di sicurezza.

Fornire le informazioni necessarie ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti.

Movimentare il materiale con cautela in modo non generare oscillazioni pericolose.

L'utilizzo del ponteggio deve essere consentito, per la durata necessaria, solo al personale addetto ai lavori.

È vietato salire e/o scendere lungo i montanti o gettare dall'alto elementi di ponteggio.

In questa fase i lavoratori devono indossare casco, scarpe di sicurezza antisdrucciolevoli, guanti, cintura di sicurezza.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

Generico	<80 dB(A)

5.9 MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

Durante la fase lavorativa d'installazione del cantiere verranno effettuate attività che comportano la movimentazione manuale di carichi per cui si forniscono le seguenti prescrizioni:

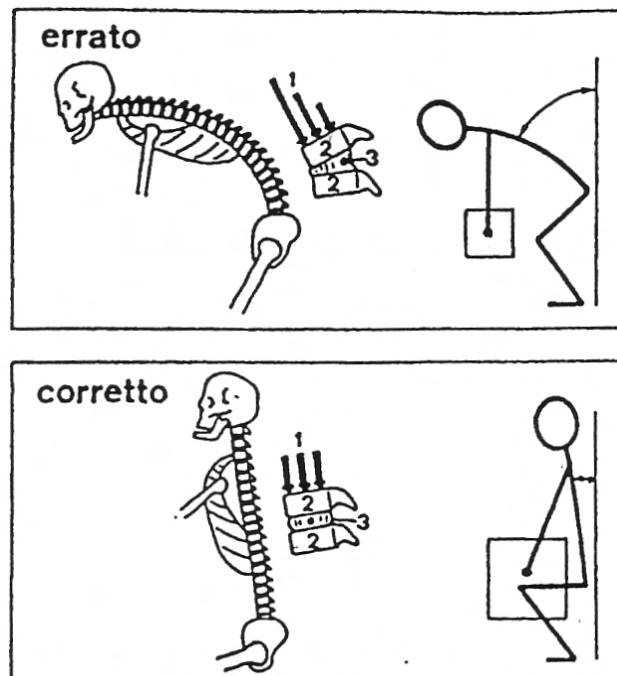
- Il datore di lavoro deve fornire ai lavoratori informazioni, in particolare per quanto riguarda:
  - il peso di un carico;
  - il centro di gravità o il lato più pesante nel caso in cui il contenuto di un imballaggio abbia una collocazione eccentrica;
  - la movimentazione corretta dei carichi e i rischi che i lavoratori corrono se queste attività non vengono eseguite in maniera corretta.
- Lo spostamento manuale dei carichi deve essere evitato ogni qualvolta sia possibile;

- Il datore di lavoro sottopone a sorveglianza sanitaria gli addetti alla movimentazione manuale dei carichi.

A titolo informativo si ricorda che la movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio tra l'altro dorso-lombare nei casi seguenti:

- il carico è troppo pesante (kg 30);
- è ingombrante o difficile da afferrare;
- è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi;
- è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato ad una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco;
- può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore, in particolare in caso di urto.

Lo sforzo fisico può presentare un rischio tra l'altro dorso-lombare nei seguenti casi:

- è eccessivo;
- può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco;
- può comportare un movimento brusco del carico;
- è compiuto con il corpo in posizione instabile.

5.10 INSTALLAZIONE RETI IMPIANTISTICHE DI CANTIERE

I cantieri edili sono per loro natura ambienti a maggior rischio elettrico. Ogni anno, difatti, si verificano nel nostro paese oltre cinquanta infortuni elettrici mortali nei cantieri: un terzo di tutti gli infortuni elettrici sul

lavoro. Tra le molteplici cause di infortuni nei cantieri vi sono senza dubbio gli impianti e gli apparecchi elettrici.

Gli infortuni di natura elettrica nei cantieri si manifestano in modi diversi e possono dipendere da diverse cause:

- maggiori sollecitazioni a cui sono sottoposti gli impianti e le apparecchiature;
- usura e, a volte, uso improprio degli apparecchi utilizzatori;
- provvisorietà degli impianti stessi, con conseguente spostamento e riutilizzo di apparecchiature, cavi, ecc.;
- possibilità di contatto con parti in tensione (ad esempio, durante le operazioni di scavo o i movimenti di una gru).

In molti casi, gli infortuni di natura elettrica sono dovuti a guasti degli apparecchi elettrici, in particolare degli utensili.

Per garantire la sicurezza di coloro che operano in un cantiere è pertanto necessario l'utilizzo di apparecchi elettrici sicuri, i quali devono mantenere nel tempo tali caratteristiche di sicurezza.

Nei cantieri, però, tutte le apparecchiature, apparecchi elettrici compresi, sono soggette ad un'usura particolarmente elevata.

In particolare, le caratteristiche ambientali, le modalità di utilizzo e le conseguenti sollecitazioni possono determinare una notevole riduzione delle caratteristiche di sicurezza inizialmente possedute da un apparecchio.

Ad esempio, urti e trazioni esercitati sui cavi di alimentazione, oppure l'azione di agenti atmosferici e chimici, possono arrecare danni all'involucro ed ai conduttori di alimentazione e di protezione di un apparecchio.

Gli apparecchi e gli utensili elettrici utilizzati nei cantieri, pertanto, devono essere sottoposti a verifiche periodiche del loro stato di conservazione, con il ricorso ad opportuni strumenti di misura, poiché non tutti i guasti che possono determinare rischi elettrici sono individuabili con semplici controlli visivi.

Infatti, può essere facile rilevare la rimozione o la rottura di parti dell'involucro poste a protezione degli apparecchi, ma è assai improbabile individuare cedimenti dell'isolamento o interruzioni del conduttore di protezione mediante un esame a vista.

Va inoltre segnalato che gli apparecchi elettrici devono essere controllati anche dopo un'eventuale riparazione; non si può escludere, infatti, che l'intervento di riparazione sia stato effettuato non correttamente ed abbia compromesso i requisiti di sicurezza dell'apparecchio.

In conclusione, il datore di lavoro non soltanto è responsabile dell'acquisto di attrezzature di lavoro sicure e conformi alle relative norme di prodotto, ma deve anche provvedere alla loro manutenzione e verifica, per prevenire o eliminare i possibili difetti che ne possano pregiudicare la sicurezza.

I lavoratori sono invece tenuti a verificare visivamente il buono stato di conservazione degli apparecchi elettrici ed a segnalare eventuali anomalie.

5.10.1 Progetto e dimensionamento dell'impianto elettrico

La progettazione dell'impianto elettrico non è obbligatoria per la legge 46/90 ma ai fini della sicurezza il progetto è consigliabile e dovrà essere eseguito a cura ed onere dell'impresa contraente appalto ed a firma di un tecnico abilitato.

I contenuti fondamentali del progetto dovranno essere i seguenti:

- Scelta del tipo di distribuzione (TT,TN, IT);
- Dimensionamento dell'impianto in funzione della potenza complessiva richiesta per le esigenze del cantiere in funzione delle utenze da alimentare nel normale svolgimento delle attività;
- Dimensionamento dell'impianto di terra e delle protezioni;
- Scelta, dimensionamento e tipo di posa dei cavi;
- Scelta dei gradi di protezione delle apparecchiature in relazione alla loro collocazione;
- Acquisizione della documentazione necessaria alla verifica di eventuali servizi presenti nell'area di cantiere;
- Classificazione (elettrica) delle aree: luoghi con pericolo di esplosione, luoghi a maggior rischio in caso di incendio, luoghi conduttori ristretti, luoghi ordinari e scelta della modalità di protezione contro i contatti diretti e indiretti;
- Localizzazione delle reti in tensione;
- Localizzazione della connessione a reti locali;
- Individuazione delle aree, dei luoghi e dei perimetri entro i quali saranno effettuate le operazioni di cantiere con l'impiego di macchine e di mezzi elettrici;
- Individuazione dei luoghi di lavoro che necessitano di illuminazione artificiale;
- Individuazione delle vie di esodo che necessitano di illuminazione di emergenza;
- Scelta dell'ubicazione del quadro elettrico principale e dei quadri secondari in relazione alla tipologia dei lavori da eseguire e i mezzi e le attrezzature elettriche che questi necessitano;
- Eliminazione delle eventuali interferenze degli impianti e delle apparecchiature con i percorsi di viabilità del cantiere.

Gli impianti elettrici devono essere concepiti, realizzati e utilizzati in modo da non costituire un pericolo d'incendio o di esplosione e da proteggere in maniera adeguata le persone contro i rischi di folgorazione per contatti diretti o indiretti.

L'impianto elettrico è da sottoporre a verifica nella sua globalità prima della messa in esercizio".

5.10.2 Verifiche da attuare prima dell'installazione dell'impianto elettrico di cantiere

E' consigliabile effettuare le seguenti verifiche preliminarmente all'installazione dell'impianto elettrico del cantiere:

- Verifica di autoprotezione dal rischio di fulminazione del cantiere e in caso contrario realizzazione di idonei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche;
- Verifica della presenza di masse estranee (resistenza verso terra < 200 W) presenti in cantiere (ponteggio, baracche, ecc.) per il successivo collegamento equipotenziale all'impianto di terra;
- Scelta dei DPI da utilizzare nelle diverse fasi di lavoro (occhiali e guanti di protezione in caso di intervento su quadri elettrici) da parte di personale qualificato;
- Verificare che l'utilizzo di apparecchiature elettriche nelle diverse lavorazioni del cantiere avvenga in conformità alle indicazioni fornite dal costruttore e alle specifiche Norme CEI (ad esempio

idoneità del grado di protezione di apparecchiature e della tipologia dei cavi in relazione al luogo in cui vengono impiegate);

- Verificare la protezione dal danneggiamento meccanico delle condutture e delle apparecchiature;
- Accertare la presenza in cantiere dello schema generale e particolareggiato dell'impianto elettrico di cantiere e della documentazione di corredo all'impianto (dichiarazione conformità corredata dagli allegati obbligatori, modello A e B, verifiche iniziali effettuate sull'impianto);
- Verifica del corretto utilizzo di gruppi elettrogeni e motosaldatrici;
- Definizione dell'intero sistema elettrico utilizzato in relazione alla connessione all'impianto di terra;
- Verifica della compatibilità del sistema con eventuale presenza di impianto alimentato dall'ente distributore.

5.10.3 Certificazione dell'impianto elettrico di cantiere

Al fine di poter dimostrare di aver realizzato secondo le vigenti norme di buona tecnica un impianto elettrico e di averne eseguito correttamente la verifica iniziale in occasione della messa in servizio, l'installatore deve rilasciare la relativa dichiarazione di conformità per l'esecuzione secondo la regola dell'arte dell'impianto elettrico redatta ai sensi della Legge n. 46 del 5 marzo 1990 (vedi art. 2 del D. P. R. n. 462/2001); tale dichiarazione è da conservare sul posto di lavoro.

Alla dichiarazione, l'installatore deve allegare obbligatoriamente lo schema dell'impianto realizzato (tecnicamente: il c. d. schema elettrico unifilare), la relazione con le tipologie dei materiali utilizzati e la copia del certificato di riconoscimento dei relativi requisiti tecnico-professionali (la c. d. visura della Camera di Commercio).

Alla dichiarazione dell'installatore sono anche da allegare la documentazione attestante l'effettuazione delle verifiche strumentali degli interruttori automatici e differenziali, nonché della dispersione dell'impianto di messa a terra e dell'eventuale impianto di protezione contro le scariche atmosferiche".

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati secondo i criteri della regola dell'arte e in conformità alle norme CEI.

La conformità ai requisiti di norma dell'impianto elettrico del cantiere dovrà essere certificata come segue:

- Dichiarazione di conformità rilasciata dalla ditta che ha eseguito i lavori di installazione corredata da tutti gli allegati obbligatori (DM 20.2.92);
- Certificazione di regola dell'arte dei componenti elettrici installati;
- Ogni quadro di cantiere deve essere corredato dalla dichiarazione di conformità del costruttore e gli interruttori elettrici devono riportare l'indicazione dei circuiti di riferimento.

5.10.4 Procedure di segnalazione per gli impianti elettrici di cantiere

Sarà necessario predisporre una adeguata segnalazione delle aree e delle postazioni dove avverrà il posizionamento della centrale (o della connessione), dei quadri e dei comandi dell'impianto, della rete e dei punti di alimentazione, del luogo specifico per lo stoccaggio dei carburanti e dei materiali.

Si dovrà inoltre provvedere all'identificazione e segnalazione degli impianti esistenti prima dell'inizio del cantiere. Le eventuali linee elettriche aeree dovranno essere, per quanto possibile, deviate al di fuori dell'area del cantiere o messe fuori tensione. Se ciò non fosse possibile, si devono prevedere barriere o avvertenze affinché i veicoli e gli impianti vengano mantenuti a distanza.

Nel caso in cui i veicoli del cantiere si trovino a dover passare sotto linee elettriche esterne oltre alle segnalazioni si dovrà utilizzare anche una barriera di protezione sospesa.

5.10.5 Ispezione degli impianti elettrici di cantiere

Per una comoda e sicura ispezione degli impianti elettrici del cantiere è opportuno prevedere vie sicure per penetrare e circolare nelle aree e nelle postazioni dove sia installato l'impianto e le sue parti, e siano presenti ed operino macchine da questo alimentate.

L'ubicazione dell'impianto e delle relative macchine deve essere idonea sia alle fasi di lavoro che alla movimentazione e al transito dei materiali e degli operai

Debbono essere infine previsti avvisi chiaramente visibili che facciano esplicito divieto di pulire, oliare, ingrassare, riparare o registrare a mano i componenti, gli organi e gli elementi dell'impianto se questo è in funzione (sotto tensione).

5.10.6 Impianto idrico e fognario di cantiere

Dovranno essere realizzati idonei impianti di adduzione dell'acqua potabile e dell'acqua necessaria alle lavorazioni nonché allo smaltimento delle acque nere e meteoriche di cantiere.

In ogni caso dovrà garantirsi acqua potabile in quantità sufficiente ai lavoratori in cantiere.

La distribuzione dell'acqua potrà essere eseguita con tubazioni flessibili in polietilene o in acciaio zincato tipo mannesmann. Punti di erogazione dell'acqua dovranno essere distribuiti su tutto il cantiere.

Se interrate, le tubazioni andranno protette contro gli scavi accidentali e collegate all'impianto di terra contro i contatti indiretti.

L'impianto fognario potrà essere realizzato con tubazioni in cemento o in PVC interrate. L'impianto dovrà convogliare le acque di scarico nella rete di stabilimento. Se non sarà possibile il collegamento alla fogna, dovrà farsi ricorso ad una vasca del tipo Himhoff opportunamente dimensionata, previo concordamento con l'azienda ASL competente per territorio.

6 DEMOLIZIONI

6.1 VERIFICHE PRELIMINARI

Prima dell'inizio delle demolizioni l'impresa incaricata dovrà:

- Effettuare un esame approfondito sullo stato della costruzione al fine di rilevare le condizioni di stabilità e di resistenza delle parti da demolire;
- Esaminare la documentazione progettuale relativa alle demolizioni e gli schemi di puntellamento previsti;
- Verificare l'eventuale necessità di scollegare le linee di approvvigionamento ai servizi tecnologici ancora efficienti e attivi all'interno del fabbricato che potrebbero essere fonte di pericolo;
- Verificare la necessità di puntellamenti di sicurezza, in relazione all'entità della demolizione da eseguire e della capacità portante residua degli elementi strutturali;
- Definire le modalità di protezione delle maestranze per evitare, in particolare, i danni provocati dall'eventuale caduta di macerie. Per quanto possibile, devono essere realizzati apprestamenti per evitare l'eventuale caduta delle macerie prodotte con ponteggi sino all'intradosso degli orizzontamenti (il cui progetto dovrà essere redatto a cura dell'appaltatore e dovrà essere sottoposto all'approvazione preventiva della Direzione Lavori e del Coordinatore per la Sicurezza);
- Redigere il Progetto Costruttivo delle Strutture Provvisionali di Sostegno ed Piano/Programma di lavoro delle demolizioni, ai sensi dell'art. 72 comma 2 del D.P.R. 7 gennaio 1956 n° 164, il quale, firmato dall'imprenditore e dal direttore di cantiere, deve essere tenuto in cantiere a disposizione degli Organi ispettivi del Lavoro. Il Progetto Costruttivo delle Strutture Provvisionali di Sostegno ed il Piano/Programma di lavoro delle demolizioni dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione del Direttore dei Lavori e del Coordinatore per la Sicurezza in Cantiere con almeno 10 giorni di anticipo rispetto alla data prevista per la realizzazione delle opere;
- Impedire l'esecuzione di lavorazioni od anche il solo passaggio di maestranze nelle zone dei piani sottostanti a quello interessato dall'intervento; dovrà inoltre essere impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta segnalando convenientemente la natura del pericolo.

6.2 PROCEDURE OPERATIVE

In linea generale, le demolizioni dovranno seguire le seguenti procedure d'intervento:

- Devono avvenire procedendo dall'alto vero il basso;
- Le eventuali opere di puntellamento, contrariamente alle demolizioni, dovranno essere eseguite procedendo dal basso verso l'alto;
- Nella demolizione di elementi orizzontali di luce significativa si procederà per successivi tagli longitudinali, predisponendo adeguati puntellamenti, al fine di evitare ogni improvviso collasso dell'elemento in demolizione;
- Deve essere limitata la produzione delle polveri, da cui devono essere soprattutto difesi i fabbricati produttivi Fiat circostanti in cui continuerà la produzione. Si prescrive pertanto di bagnare le strutture nel corso delle demolizioni;

- Le attività non dovranno essere sospese in condizioni tali da lasciare manufatti in stato precario e/o tali da richiedere attività di puntellazione e messa in sicurezza (dovrà essere affrontata quotidianamente un quantità di lavoro tale da permettere a ciascun operatore di gestire la demolizione al meglio, interrompendo la propria attività avendo avuto modo di ripulire il fronte della demolizione da materiali pericolanti e da monconi svincolati);
- La demolizione e l'abbassamento del materiale di risulta saranno eseguiti interamente al di fuori del fabbricato, mediante mezzi meccanici, escludendo qualsiasi attività di tipo manuale (gli operatori lavoreranno all'interno della cabina degli automezzi in tutte le fasi del processo di demolizione);
- Le carpenterie metalliche abbattute dovranno essere allontanate dal cantiere il prima possibile, previa cesoiatura e preparazione della pezzatura adatta al carico ed al conferimento al centro di recupero.

Tutti gli addetti devono comunque fare uso dell'elmetto di protezione personale.

6.3 MOVIMENTAZIONE MATERIALI

La movimentazione dei materiali di risulta dall'attività di demolizione (rottame e inerti) da avviare a discarica avverrà con autocarri e bilici ad opera della ditta contraente appalto e di ditte autorizzate al trasporto dei rifiuti. Il carico dovrà essere sempre eseguito da personale e mezzi appartenenti alla ditta appaltatrice; sarà opportuno prevedere anche la bagnatura delle macerie per prevenire il sollevamento di polveri durante la movimentazione.

Il raggio di azione delle macchine dovrà sempre essere controllato visivamente dal responsabile delle operazioni incaricato dall'impresa che avrà cura di prevenire che qualsiasi altro mezzo d'opera e/o persona possano avvicinarsi eccessivamente alla zona delle operazioni. Nell'intento di coordinare le attività di demolizione e movimentazione dei materiali, il suddetto responsabile dovrà fare uso di ricetrasmittenti al fine di comunicare con gli operatori addetti alla conduzione dei diversi escavatori, mantenendo la migliore visuale da cui individuare eventuali rischi derivanti da potenziale interferenza tra i mezzi e le persone impiegate.

Gli automezzi che saranno utilizzati in cantiere dovranno essere oggetto di controlli periodici e revisioni ai sensi delle leggi vigenti. In ogni cabina, gli autisti dovranno avere a disposizione un presidio antincendio costituito da un estintore a polvere ed una cassetta del pronto soccorso contenente un minimo presidio igienico sanitario.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel coordinare la movimentazione interna con quella esterna all'area del cantiere. La manovra di uscita dovrà pertanto essere sempre assistita da movieri a terra, come già indicato al precedente capitolo 4.

6.4 DEMOLIZIONE DELL'EX FABBRICATO SERVIZI

Demolizione di fabbricato con pinza idraulica.

6.4.1 Attrezzature adoperate

martello pneumatico o elettrico a percussione, compressore, flex, fiamma ossiacetilenica, mazza e punta, ruspa, pala meccanica, autocarro, gru

6.4.2 Rischi

- caduta dall'alto
- seppellimenti e sprofondamenti
- colpi, tagli, punture, abrasioni
- investimento e ribaltamento
- cesoiamenti, stritolamenti, impatti, lacerazioni
- elettrocuzione;
- movimentazione dei carichi
- inalazione di polveri, fibre, gas, vapori
- disturbi alla vista
- proiezione di schegge
- vibrazioni
- rumore

6.4.3 Prescrizioni

Predisporre apposito programma d'intervento, a firma del responsabile di cantiere.

Prima di procedere alla demolizione del manufatto accertarsi che lo stesso non presenti materiali contenenti amianto, ed eventualmente procedere alla loro eliminazione preventiva in conformità a quanto disposto dai decreti del Ministero della sanità del 6.09.1994 e 14.05.1996.

Curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi.

Curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente.

Prima delle demolizioni effettuare la verifica di stabilità e predisporre i puntellamenti necessari.

Vietare l'avvicinamento, la sosta e il transito delle persone mediante avvisi e sbarramenti nella zona sottostante le demolizioni.

Allestire gli impalcati atti ad eliminare il pericolo di cadute di persone e cose per lavori eseguiti ad altezza superiore a metri 2,0. E' vietato far lavorare gli operai sui muri in demolizione. Quando i muri da demolire sono di altezza inferiore a cinque metri è possibile derogare dall'uso dei ponteggi obbligando gli operai ad indossare la cintura di sicurezza per altezze di lavoro comprese tra i 2 e i 5 metri.

Vietare il deposito di qualsiasi materiale (anche di demolizione) sui ponti di servizio e sulle impalcature in genere.

La demolizione di muri deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera da demolire.

Prima dell'inizio dei lavori di demolizione valutare le possibili interferenze con le linee elettriche aeree; vietare i lavori a distanza inferiore a metri 5 dalle linee aeree.

Utilizzare scale a mano, trabattelli, ponti su cavalletti e passerelle di lavoro regolamentari.

Prima e durante le demolizioni, bagnare in continuazione le macerie.

E' consentito l'uso, in deroga al collegamento di terra, di utensili elettrici portatili e di attrezzature elettriche mobili purché dotati di doppio isolamento e certificati tali da istituto riconosciuto.

Le demolizioni devono procedere dall'alto verso il basso.

Le demolizioni di parti di strutture aventi altezza dal terreno non superiore a m. 5,0 possono essere effettuate per rovesciamento.

Mettere a disposizione dei lavoratori utensili adeguati al lavoro da svolgere ed idonei ai fini della sicurezza e salute. Accertarsi del buono stato di conservazione e di efficienza degli utensili e delle attrezzature. Programmare una sistematica manutenzione preventiva degli utensili.

Vietare altre lavorazioni nei pressi dei muri da demolire.

L'allontanamento dei materiali deve essere curato al fine di evitare pericolosi accatastamenti su strutture interne. Questo verrà effettuato utilizzando tubi di convogliamento dei materiali, vietando categoricamente di gettare materiali dall'alto, con imboccatura anticaduta per l'uomo e parte terminale inclinata per ridurre la velocità d'uscita dei materiali. La parte inferiore del canale, comunque, non dovrà superare l'altezza di 2 metri dal piano di raccolta. I detriti potranno essere accatastati temporaneamente nell'area di cantiere specificatamente destinata alla scopo o convogliati direttamente nel cassone di un autocarro. I materiali di dimensioni tali da non poter essere convogliati con il canale dovrà essere movimentanti con mezzi idonei al fine di scongiurare lesioni dorso lombari ai lavoratori.

L'allontanamento di questi materiali potrà avvenire anche mediante il carico dello stesso su appositi cassoni, calati a terra dalla gru.

L'uso della gru dovrà avvenire manovrandola da posizione sicura, avvisando preventivamente la manovra con segnalatore acustico, attenendosi alla tabella dei carichi riportata sul traliccio della gru e sullo sbraccio, eseguendo le manovre con gradualità, evitando categoricamente il passaggio dei carichi sopra le aree di lavoro o all'esterno del cantiere, evitando i tiri obliqui. L'imbracatore dovrà conoscere preventivamente il carico da sollevare in modo da predisporre imbracature (funi o catene) idonee, dovrà allontanarsi dal carico durante il tiro e seguirlo, eventualmente, a distanza di sicurezza fino al suo arrivo.

Ogni qualvolta il carico è superiore a 30 Kg, devono essere messe a disposizione dei lavoratori addetti alla movimentazione manuale dei carichi idonee attrezzature o devono esser adoperate opportune procedure (pesi trasportati da più operai).

In questa fase i lavoratori devono indossare casco, guanti, scarpe di sicurezza, occhiali o visiera di protezione degli occhi, respiratore con filtro specifico.

Il personale deve indossare cintura di sicurezza con fune di trattenuta quando le condizioni di lavoro lo richiedono.

Idonei otoprotettori devono essere forniti ai lavoratori ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	>85 <90 dB(A)
addetto martello	>95 dB(A)
operatore autogrù	>80 <85 dB(A)
autista autocarro	<90 dB(A)
addetto al compressore	>85 <90 dB(A)
addetto scarico macerie	>85 <90 dB(A)

6.5 DEMOLIZIONE DI MURATURE DI RECINZIONE

Demolizione di muratura di tufo, pietrame di qualsiasi natura, di mattoni o miste, di qualsiasi forma e spessore a mano.

6.5.1 Attrezzature adoperate

martello pneumatico o elettrico a percussione, compressore, flex, fiamma ossiacetilenica, martello e scalpello, leve, picconi, tubi per il convogliamento dei materiali, gru, autocarro, ponteggi, trabatelli, ponte su cavalletti

6.5.2 Rischi

- caduta dall'alto
- seppellimenti e sprofondamenti
- colpi, tagli, punture, abrasioni
- investimento e ribaltamento
- cesoiamenti, stritolamenti, impatti, lacerazioni
- elettrocuzione;
- movimentazione dei carichi
- inalazione di polveri, fibre, gas, vapori
- disturbi alla vista
- proiezione di schegge
- vibrazioni
- rumore

6.5.3 Prescrizioni

Per interventi di estese dimensioni predisporre apposito programma d'intervento, a firma del responsabile di cantiere. Prima di procedere alla demolizione del manufatto accertarsi che lo stesso non presenti materiali contenenti amianto, eventualmente procedere alla loro eliminazione preventiva in conformità a quanto disposto dal decreto del Ministero della Sanità del 6.09.1994.

Curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi.

Prima dell'inizio dei lavori di demolizione effettuare la verifica di stabilità e predisporre i puntellamenti necessari.

Vietare l'avvicinamento, la sosta e il transito delle persone mediante avvisi e sbarramenti nella zona sottostante le demolizioni. Valutare le possibili interferenze con le linee elettriche aeree; vietare i lavori a distanza inferiore a metri 5 dalle stesse linee aeree, anche se a bassa tensione.

La demolizione deve avvenire con cautela (adoperando anche puntellazioni) per evitare che a causa della riduzione del grado d'incastro delle murature queste possano cadere spontaneamente.

Si procederà dall'alto verso il basso, bagnando frequentemente le parti da rimuovere.

Allestire gli impalcati atti ad eliminare il pericolo di cadute di persone e cose per lavori eseguiti ad altezza superiore a metri 2,0.

La demolizione di muri deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera da demolire.

Nei lavori eseguiti ad altezza superiore a 2 metri da terra si possono utilizzare trabattelli regolamentari (montate per l'altezza massima prevista dal fabbricante senza l'aggiunta di sovrastrutture, con ruote bloccate, con ponte di servizio dotato di parapetto regolamentare con tavola fermapiede su ogni lato) o ponti su cavalletti regolamentari (tavolato di larghezza non inferiore a 90 cm e di altezza non superiore a 2 metri, costituito da tavoloni lunghi 4 metri e poggianti, ben accostati e fissati su tre cavalletti, con parte a sbalzo non eccedente i 20 cm).

Vietare il deposito di qualsiasi materiale (anche di demolizione) sui ponti di servizio e sulle impalcature in genere.

E' vietato far lavorare gli operai sui muri in demolizione ed effettuare altre lavorazioni nei suoi pressi. Quando i muri da demolire sono di altezza inferiore a 5 metri è possibile derogare dall'uso dei ponteggi obbligando gli operai ad indossare la cintura di sicurezza per altezze di lavoro comprese tra i 2 e i 5 metri.

Le demolizioni di parti di strutture aventi altezza dal terreno non superiore a m. 5,0 possono essere effettuate per rovesciamento.

I compressori devono essere provvisti di una valvola di sicurezza tarata per la pressione massima di esercizio e di dispositivo che arresti automaticamente il lavoro di compressione al raggiungimento della pressione massima di esercizio.

Le attrezzature da utilizzare dovranno essere leggere e poco ingombranti e a doppio isolamento.

Mettere a disposizione dei lavoratori utensili adeguati al lavoro da svolgere ed idonei ai fini della sicurezza e salute. Accertarsi del buono stato di conservazione e di efficienza degli utensili e delle attrezzature. Programmare una sistematica manutenzione preventiva degli utensili.

L'allontanamento dei materiali deve essere curato al fine di evitare pericolosi accatastamenti su strutture interne. Questo verrà effettuato utilizzando tubi di convogliamento dei materiali, vietando categoricamente di gettare materiali dall'alto, con imboccatura anticaduta per l'uomo e parte terminale inclinata per ridurre la velocità d'uscita dei materiali. La parte inferiore del canale, comunque, non dovrà superare l'altezza di 2 metri dal piano di raccolta. I detriti potranno essere accatastati temporaneamente nell'area di cantiere specificatamente destinata alla scopo o convogliati direttamente nel cassone di un autocarro. I materiali di dimensioni tali da non poter essere convogliati con il canale dovrà essere movimentanti con mezzi idonei al fine di scongiurare lesioni dorso lombari ai lavoratori.

L'allontanamento di questi materiali potrà avvenire anche mediante il carico dello stesso su appositi cassoni, calati a terra dalla gru.

L'uso della gru dovrà avvenire manovrandola da posizione sicura, avvisando preventivamente la manovra con segnalatore acustico, attenendosi alla tabella dei carichi riportata sul traliccio della gru e sullo sbraccio, eseguendo le manovre con gradualità, evitando categoricamente il passaggio dei carichi sopra le aree di lavoro o all'esterno del cantiere, evitando i tiri obliqui. L'imbracatore dovrà conoscere preventivamente il carico da sollevare in modo da predisporre imbracature (funi o catene) idonee, dovrà allontanarsi dal carico durante il tiro e seguirlo, eventualmente, a distanza di sicurezza fino al suo arrivo.

Nei casi di utilizzo di bombole di gas queste devono essere posizionate e conservate lontane da fonti di calore. Nei casi di trasporto di bombole di gas queste devono essere movimentate tramite apposito carrello e vincolate in posizione verticale. Prima dell'inizio dei lavori deve sempre essere verificata l'installazione di valvole di sicurezza a monte del cannello e sui riduttori di pressione per evitare il ritorno di fiamma.

Ogni qualvolta il carico è superiore a 30 Kg, devono essere messe a disposizione dei lavoratori addetti alla movimentazione manuale dei carichi idonee attrezzature o devono esser adoperate opportune procedure (pesi trasportati da più operai).

In questa fase i lavoratori devono indossare casco, guanti, scarpe di sicurezza, occhiali o visiera di protezione degli occhi, respiratore con filtro specifico.

Il personale deve indossare cintura di sicurezza con fune di trattenuta quando le condizioni di lavoro lo richiedono.

Idonei otoprotettori devono essere forniti ai lavoratori ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	>85 <90 dB(A)
addetto martello	>95 dB(A)
operatore autogrù	>85 <90 dB(A)
autista autocarro	<80 dB(A)
addetto al compressore	>85 <90 dB(A)
addetto scarico macerie	>85 <90 dB(A)

6.6 DEMOLIZIONE DI PAVIMENTAZIONE BITUMINOSA ESTERNA

Demolizione di pavimentazione stradale.

6.6.1 Attrezzature adoperate

Scarificatrice, mazza e punta, martello elettrico, canali per il convogliamento dei materiali, gru, flessibile, utensili manuali d'uso comune, autocarro

6.6.2 Rischi

- caduta dall'alto
- colpi, tagli, punture, abrasioni
- cesoiamenti, stritolamenti, impatti, lacerazioni
- caduta materiali dall'alto
- elettrocuzione
- movimentazione dei carichi
- inalazione di polveri, fibre, gas, vapori
- disturbi alla vista
- proiezione di schegge
- vibrazioni

- rumore

6.6.3 Prescrizioni

Utilizzare con cautela il martello elettrico al fine di non arrecare danni a impianti sottostanti.

Interdire la zona circostante i lavori e proteggere i passaggi obbligatori.

Prima d'iniziare qualsiasi lavoro, il dirigente di cantiere e i preposti devono sempre accertarsi del buon funzionamento delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di sicurezza d'adoperare.

E' consentito l'uso, in deroga al collegamento di terra, di utensili elettrici portatili e di attrezzature elettriche mobili purché dotati di doppio isolamento e certificati tali da istituto riconosciuto.

Le attrezzature da utilizzare dovranno essere leggere e poco ingombranti.

Verificare l'integrità dei cavi dell'alimentazione elettrica, predisporre le linee in modo da non poter essere danneggiati meccanicamente durante l'esecuzione dei lavori, utilizzare prolunghe a norma e collegarli correttamente al quadro di cantiere protetto da interruttore magnetotermico.

Nei casi di utilizzo di bombole di gas queste devono essere posizionate e conservate lontane da fonti di calore. Nei casi di trasporto di bombole di gas queste devono essere movimentate tramite apposito carrello e vincolate in posizione verticale. Prima dell'inizio dei lavori deve sempre essere verificata l'installazione di valvole di sicurezza a monte del cannello e sui riduttori di pressione per evitare il ritorno di fiamma.

L'allontanamento dei materiali deve essere curato al fine di evitare pericolosi accatastamenti su strutture interne. Questo verrà effettuato utilizzando tubi di convogliamento dei materiali, vietando categoricamente di gettare materiali dall'alto, con imboccatura anticaduta per l'uomo e parte terminale inclinata per ridurre la velocità d'uscita dei materiali. La parte inferiore del canale, comunque, non dovrà superare l'altezza di 2 metri dal piano di raccolta. I detriti potranno essere accatastati temporaneamente nell'area di cantiere specificatamente destinata alla scopo o convogliati direttamente nel cassone di un autocarro.

I materiali di dimensioni tali da non poter essere convogliati con il canale dovrà essere movimentanti con mezzi idonei al fine di scongiurare lesioni dorso lombari ai lavoratori.

Osservare le ore di silenzio imposte dai regolamenti locali.

Predisporre idonea segnaletica di sicurezza, sia diurna che notturna.

Attenersi al DPCM 1/03/91, relativo ai limiti di emissione di rumore ammessi negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno, con riguardo alle attività cosiddette temporanee quali i cantieri. Nel caso di riscontrato o prevedibile superamento dei valori è possibile chiedere deroga al sindaco, dimostrando che tutto è stato fatto per rendere minima l'emissione di rumore.

Ogni qualvolta il carico è superiore a 30 Kg, devono essere messe a disposizione dei lavoratori addetti alla movimentazione manuale dei carichi idonee attrezzature o devono esser adoperate opportune procedure (pesi trasportati da più operai).

In questa fase i lavoratori devono indossare casco, guanti, scarpe di sicurezza, occhiali o visiera di protezione degli occhi, respiratore con filtro specifico.

Idonei otoprotettori devono essere forniti ai lavoratori ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	>85 <90 dB(A)
addetto martello	>95 dB(A)

operatore gru	>80 <85 dB(A)
autista autocarro	<80 dB(A)
addetto al compressore	>85 <90 dB(A)
addetto scarico macerie	>85 <90 dB(A)

7 FONDAZIONI

7.1 SCAVI

Nell'ambito degli infortuni mortali in edilizia, il 12% risulta verificatosi in attività di movimento terra, con uno specifico 3% avvenuto in scavi.

Nell'ambito dei lavori di movimento terra (scavi, sterri, riporti o rinterri, preparazione aree prefabbricabili, scavi di fondazione, ecc.), l'accadimento più frequente è l'urto con materiali solidi e mezzi di trasporto; nel caso degli infortuni mortali gli agenti materiali sono rappresentati principalmente da mezzi di trasporto e da macchine operatrici.

Le lesioni più comuni sono le contusioni e le ferite, mentre le sedi più colpite sono mani, caviglie, piede e ginocchio. Ancora una volta la differenza è nei casi mortali, dove prevalenti sono le fratture e la sede è rappresentata principalmente dal cranio.

Le macchine operatrici ed i mezzi di trasporto, come causa principale di infortunio mortale, danno un'indicazione di una realtà lavorativa dove non è ancora stata attuata la necessaria opera di formazione ed informazione dei lavoratori.

Nel seguito verranno illustrate le misure di prevenzione da adottare in tutte le attività di scavo e movimento di terra oggetto del presente PSC.

7.1.1 Caratteristiche dei terreni e problemi di instabilita'

Ai fini della sicurezza è di fondamentale importanza conoscere le caratteristiche fisico - meccaniche dei terreni interessati dalle opere.

Il comportamento meccanico d'insieme di ciascun terreno si può valutare dal livello o tipo di coesione che caratterizza le sue componenti.

Dal punto di vista pratico-descrittivo ed in accordo con la letteratura specialistica, è possibile operare una prima distinzione tra **rocce** propriamente dette e **terre**; il secondo gruppo rappresenta quello di maggiore interesse ai della sicurezza nei cantieri edili, in quanto gran parte delle opere cui ci si riferisce interferiscono con materiali incoerenti e/o con la porzione superficiale più degradata di ammassi rocciosi (pertanto spesso allo stato detritico sciolto).

La capacità della parete di scavo di autosostenersi in assenza di opere di stabilizzazione deve essere valutata in sede progettuale in modo rigoroso; è necessario quindi effettuare tutte le indagini preliminari di natura geologica e geotecnica e le relative elaborazioni. Infatti, è possibile dare allo scavo un'inclinazione (definita Inclinazione di sicurezza, scarpa, angolo di scarpa) tale per cui essa risulti stabile nel breve periodo e non vi sia pericolo di crollo. Detta inclinazione di sicurezza è determinata dalle caratteristiche della parete di scavo; tra quelle di maggiore interesse vanno ricordate:

- le condizioni geologiche (presenza di discontinuità quali, ad esempio, fratture e/o intercalazioni di livelli litologicamente differenti) e idrogeologiche (eventuale presenza e condizioni di circolazione delle acque sotterranee);
- le caratteristiche geometriche (altezza);
- le caratteristiche geotecniche del terreno (angolo di attrito interno, coesione);

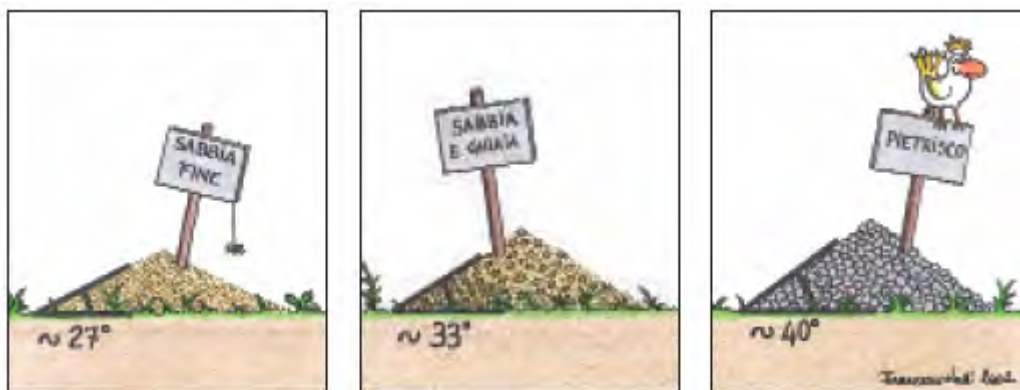
- le condizioni al contorno dello scavo (presenza di sovraccarichi in prossimità della parete di scavo, quali costruzioni, edifici, ecc.).

Le metodiche di valutazione della stabilità di un versante (sia esso naturale o artificiale) tengono conto di questi fattori. In via del tutto preliminare si può comunque evidenziare che:

- la presenza di discontinuità (fratture, diaclasi, giunti, ecc.) agisce a sfavore della stabilità;
- le condizioni di saturazione del terreno diminuiscono il valore della resistenza interna del materiale;
- la presenza di falde idriche sospese nell'ambito del versante, analogamente alla presenza di costruzioni o ingombri di qualsivoglia natura in prossimità del limite della parete di scavo, costituiscono sovraccarichi che agiscono a sfavore della stabilità;
- l'aumentare dell'altezza agisce a sfavore della stabilità, per inclinazioni superiori al valore dell'angolo di attrito interno.

In ogni caso all'aumentare dell'angolo di attrito interno del materiale e della sua coesione aumenta l'angolo di scarpa e, conseguentemente, la stabilità del versante.

7.1.1.1 TERRENI GRANULARI (NON COESIVI)

La stabilità in questi terreni dipende direttamente dalle caratteristiche geotecniche e può essere ricondotta, indipendentemente dall'altezza dello scavo, al valore dell'angolo di attrito interno del materiale non coesivo.

Sabbia fine, Sabbia e ghiaia, Pietrisco

7.1.1.2 TERRENI COESIVI

Nei terreni coesivi si può superare l'inclinazione dell'angolo d'attrito, in virtù della maggiore resistenza interna del materiale, per la presenza di forze di coesione tra le particelle. Ciò risulta particolarmente evidente nei terreni argillosi, dove è possibile, per un tempo limitato, realizzare pareti verticali in grado di autosostenersi. In tal caso il fattore di controllo della stabilità è costituito dall'altezza della parete verticale.

7.1.2 Attivita' preliminari ai lavori di scavo

Prima di avviare le operazioni di scavo, l'impresa deve procedere ad una serie di attività preliminari, come evidenziato in precedenza, per le quali innanzitutto occorrerà:

- effettuare un sopralluogo per individuare:
    - l'esatta collocazione di tutte le utenze sotterranee del luogo di scavo;

- o le condizioni al contorno (edifici, strade, alberi ecc.) che possono determinare situazioni di rischio;
- valutare l'effettivo rischio specifico riferito a:
  - o possibili situazioni legate a fattori ambientali ed umani;
  - o presenza di atmosfere pericolose o presunta mancanza di ossigeno nello scavo;
  - o presenza di canalizzazioni di servizio;
  - o condizioni difficoltose di accesso ed uscita dallo scavo;
- stilare, ove previsto, un apposito progetto per le armature di sostegno;
- programmare un piano di formazione ed informazione per i lavoratori (D. Lgs. 626/94 e segg.).

La programmazione di cui sopra deve essere oggetto di trattazione del piano operativo di sicurezza dell'impresa.

7.1.3 Raccomandazioni importanti

Per la particolare pericolosità dei lavori di scavo, il responsabile tecnico, durante i controlli, deve avere cura di rinnovare le seguenti importanti raccomandazioni che costituiscono una buona base conoscitiva per prevenire il verificarsi di eventi dannosi.

- Nessuno può stabilire con assoluta certezza che uno scavo sia sicuro e che non occorra predisporre nessun tipo di armatura.
- Infortuni mortali o estremamente gravi si possono verificare anche se il lavoratore non è completamente sommerso dal terreno. Lavoratori seppelliti solo fino alla cinta sono purtroppo deceduti in conseguenza della forte pressione esercitata sul corpo dal terreno.
- Gli scavi eseguiti vicino a precedenti scavi sono particolarmente pericolosi in quanto il terreno possiede scarsa compattezza.
- La presenza di acqua aumenta la possibilità che lo scavo possa franare. L'incremento della pressione dell'acqua nel terreno può essere il fattore determinante per eventuali smottamenti delle pareti di scavo.
- L'argilla può essere estremamente pericolosa se asciugata dal sole. Grandi blocchi di terreno possono franare dalle pareti della trincea dopo essere stati stabili per lunghi periodi di tempo.
- Le pareti gelate di uno scavo non devono essere considerate come alternative alle strutture di sostegno.
- Quando necessita, lo scavo dovrebbe essere considerato alla stregua di uno spazio chiuso in cui controllare e verificare che i lavoratori non siano sottoposti a sostanze atmosferiche pericolose.
- Le strutture di sostegno degli scavi devono sempre tener conto dei carichi addizionali determinati dal peso del terreno accumulato ai bordi della trincea, del traffico veicolare, di altre strutture adiacenti, ecc.
- Quando un lavoratore o una parte di una macchina o attrezzatura edile si trova ad una distanza inferiore a 5 metri da una linea elettrica interrata o aerea occorre contattare l'azienda erogatrice al fine di poter proseguire i lavori.
- Le opere di sostegno vanno sempre realizzate secondo gli schemi predisposti dal responsabile tecnico competente.

- I montanti, pannelli, puntoni utilizzati per le opere di sostegno devono sempre essere dimensionati in funzione delle condizioni del suolo, della profondità e della larghezza della trincea, nonché delle condizioni specifiche di carico presenti.
- Nessun lavoratore deve operare in trincea al di fuori dell'armatura di sostegno.

7.1.4 Fattori ambientali

Le caratteristiche ditenuta del terreno possono variare in rapporto alle condizioni atmosferiche, che modificano il contenuto di acqua e di aria presenti nel terreno stesso. Le prescrizioni individuate dal presente piano di sicurezza devono essere verificate alla luce dell'effettiva situazione meteorologica: pioggepersistenti, gelo, prolungata siccità, presenza di acqua nello scavo, ecc.

Ad esempio, in presenzadi terreno gelato, non potendo verificare preliminarmente l'effettiva compattezza del terreno, si devono predisporre comunque le relative misure di protezione. Stesse precauzioni vanno prese in presenza di alternanza di cicli di gelo e disgelo,che influiscono negativamente sulle forze di coesione.

Occorre inoltre tenere ben presente che condizioni climatiche severe (forte umidità, caldo torrido, siccità) incidono negativamente su tutte le attività svolte dai lavoratori nell'ambito dello scavo, causando stress psicofisico e pericolosi cali di attenzione.

Qualora negli scavi ci sia o possa verificarsi un accumulo di acqua, le precauzioni da prendere variano in funzione della situazione specifica e possono prevedere:

- armature particolari per evitare franamenti delle pareti delloscavo;
- sistemi adeguati per l'eliminazione delle acque o per il controllo del livello;
- uso di opportuni dispositivi di protezione individuali.

Se lo scavo interrompe il naturale drenaggio del terreno, ove possibile, occorre predisporre canalizzazioni e/o barriere o altri adeguati mezzi per impedire l'allagamento dello scavo.

Per la captazione preventiva delle acque di falda,che potrebbero invadere la superficie di splateamento o il fondo di trincee, si possono utilizzare i wellpoints, particolari tipi di pompe auto-adescanti che aspirano acqua dal suolo mediante punte filtranti infisse a percussione.

In ogni caso, ogni qual volta si ravvisi il rischio di presenza d'acqua, unitamente a difficoltà di drenaggio a gravità, sarà indispensabile prevedere l'impiego di sistemi di pompaggio carrellati di adeguata portata, possibilmente azionati da motori diesel.

Nell'eventualità di allagamento dell'area di scavo, occorre attivare la procedura di emergenza, con la sospensione dei lavori, l'immediato allontanamento dei lavoratori e l'attivazione dei sistemi di smaltimento delle acque da parte degli addetti all'emergenza.

Dopo l'intervento della squadra di emergenza, i lavori potranno riprendere solo successivamente alla verifica effettuata da un tecnico competente.

La presenza di reti di servizio può provocare gravi incidenti, quando si fa uso di utensili o macchine di scavo, ossia nella quasi totalità dei lavori di scavo.

Nel caso specifico in cui i lavori di scavo devono essere effettuati in prossimità di gasdotti o linee elettriche sotterranee, occorre comunicarlo all'azienda erogatrice e ottenere le necessarie autorizzazioni. Pertanto, lo scavo deve essere avviato solo quando le aziende di servizio hanno comunicato l'effettiva collocazione delle canalizzazioni (energia elettrica, gas, acqua, telecomunicazioni,ecc.).

Quando non è possibile stabilire l'esatta posizione delle canalizzazioni, neanche mediante sistemi elettronici di rilevamento, il lavoro deve essere fatto con cautela e, quando possibile, con scavo manuale.

Per garantire la salubrità dell'aria nella trincea e la sicurezza dei lavoratori dal rischio incendio o esplosione, si dovrà disporre all'occorrenza di strumenti di rilevazione di gas nocivi od esplodenti.

Se in fase di lavorazione si danneggiano cavi, tubazioni, ecc., i lavoratori devono allontanarsi rapidamente dalla zona di scavo ed il responsabile tecnico è tenuto ad avvertire immediatamente le aziende di servizio e sospendere il lavoro fino al sopralluogo di controllo effettuato dalle stesse aziende fornitrici. Successivamente, onde proseguire i lavori di scavo in sicurezza, tutte le canalizzazioni sotterranee individuate dovranno essere protette da barriere, schermi e quant'altro occorra per non danneggiarle.

Quando la stabilità di edifici adiacenti, muri o altre strutture può essere compromessa dalle operazioni di scavo, occorre predisporre opportuni sistemi di protezione quali armature, puntelli,ecc., che garantiscano sia la sicurezza dei lavoratori addetti che la stabilità delle strutture stesse.

In via generale non deve essere consentito lo scavo sotto il livello di fondazione delle strutture edilizie o di muri di sostegno, quando ciò possa comportare situazioni di rischio.

Tali lavori si possono effettuare quando:

- viene realizzato un sistema di supporto o di puntellamento in grado di garantire la sicurezza dei lavoratori e la stabilità della struttura adiacente;
- lo scavo interessa una roccia stabile;
- un tecnico competente certifichi, sulla base di uno studio geotecnico, che lo scavo è ad una distanza tale da non comportare rischi alla stabilità delle strutture adiacenti.

Stesse considerazioni vanno fatte quando si realizzano scavi sotto marciapiedi, pavimenti,ecc..

7.1.5 Rischi per la caduta di detriti

I lavoratori che operano all'interno dello scavo devono essere sempre protetti dalla possibile caduta di terreno, detriti o frammenti di roccia che si possono staccare dalle pareti dello scavo stesso.

Una adeguata protezione può essere realizzata con la rimozione di tutte le parti rischiose delle superfici di scavo e con la predisposizione di barriere protettive sufficienti a fermare e contenere il materiale (reti di trattenuta, spritz betono altri sistemi di protezione equivalente).

Per prevenire la caduta di arnesi e di detriti, occorre che il materiale di scavo e le relative attrezzature siano collocate almeno ad 1 metro di distanza dal ciglio dello scavo stesso.

Qualora questo non sia possibile, si devono installare barriere e parapetti adeguati.

Per quanto riguarda il materiale accumulato, la distanza di 1 metro dal bordo dello scavo va misurata dalla base del deposito di terreno e non dalla cima dello stesso.

Ove possibile, il terreno di risulta dovrebbe essere disposto in modo tale da rappresentare una barriera all'ingresso dell'acqua piovana nello scavo.

In presenza di materiale di stoccaggio necessario per i lavori, occorre verificare che lo stesso non determini instabilità dello scavo o renda insufficienti i sistemi di protezione predisposti.

I bordi superiori dello scavo devono essere, per quanto possibile, tenuti puliti e sgombri e, in caso di pioggia, protetti con teli impermeabili atti a evitare gli effetti erosivi dell'acqua piovana.

7.1.6 Rischi da polveri ed altre sostanze aerodisperse

La presenza di polveri, di sostanze e di fibre pericolose deve essere rilevata in fase di indagine geologica preliminare all'attività di scavo.

In base alle risultanze della Relazione Geologico-Tecnica a firma del Dr. Nicola Gagliardi (Via Laviano n° 26, Caserta, Tel. 339/40.05.767) in data 09.01.2008 non è stata evidenziata la presenza di sostanze e/o fibre pericolose sul sito del cantiere.

In generale, durante i lavori è sempre opportuno limitare il più possibile la diffusione della polvere bagnando, ove necessario, le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.

Inoltre si deve provvedere a raccogliere ed eliminare, con procedure e attrezzature appropriate, le polveri o fibre dannose che si sono depositate nello scavo.

Quando non è possibile contenere completamente la polverosità durante i lavori di scavo, si dovrà limitare l'esposizione dei lavoratori riducendo le oredi attività nelle mansioni a rischio con rotazione del personale.

In presenza di una quantità di polvere che superi i limiti tollerati, i lavoratori devono essere forniti di appositi DPI e sottoposti a sorveglianza medica (limiti fissati dalle norme americane ACGIH:10 mg/mc per le polveri inalabili; 3mg/mc per le polveri respirabili; 0,05 mg/mc in presenza di polvere di silice).

In presenza di fibre pericolose, al fine di evitare contaminazioni dell'ambiente di vita, il lavoratore deve prestare particolare attenzione alla cura dell'igiene personale alla fine del turno prima di lasciare il cantiere.

Qualora siano previsti nello scavo lavori di saldatura elettrica oppure di catramatura, i lavoratori addetti dovranno essere sottoposti a visita medica di idoneità ed a sorveglianza sanitaria. In caso di eccessiva presenza di fumi occorrerà verificare le condizioni di ventilazione all'interno dello scavo, per provvedere, ove necessario, a sistemi di aspirazione forzata dei fumi stessi.

Per prevenire, dentro lo scavo, situazioni di rischio connesse al microclimaina ccettabile o alla presenza in eccesso di sostanze pericolose, si riportano di seguito alcune importanti norme da tenere sempre presenti:

- in mancanza di ossigeno (atmosfera con contenuto di ossigeno al di sottodel 19,5 %) o per la presenza di sostanze pericolose, è necessario effettuare i dovuti controlli prima che i lavoratori entrino nello scavo;
- quando ritenuto opportuno, i lavoratori devono essere dotati di autorespiratori o di equivalenti sistemi di ventilazione;
- in presenza di rischio gas infiammabili occorre attivare un sistema di ventilazione adeguato contro la pericolosità connessa alla concentrazione;
- per accertare i livelli di contaminanti di qualsiasi genere dentro lo scavo, i relativi test devono essere fatti e ripetuti con frequenza tale da assicurare nel tempo le condizioni di sicurezza;
- l'equipaggiamento di emergenza deve essere costantemente controllato, testato e rapidamente disponibile.

Nel trasporto dei detriti dall'area di scavo alla discarica autorizzata, si prescrive che le ruote dell'autocarro siano adeguatamente lavate prima di lasciare l'area di cantiere e di immettersi sulla viabilità pubblica, onde ridurre il trasporto di polveri e terra oltre l'area di lavoro; similmente, in caso di terreni particolarmente polverosi o di condizioni atmosferiche con improvvise follate dei vento, si raccomanda di bagnare il carico e di coprirlo con appositi teloni.

7.1.7 Rischi causati dalle macchine operatrici

I rischi associati alla presenza di macchine operatrici sono riconducibili all'investimento dei lavoratori, al ribaltamento o all'uso improprio ed alla rumorosità.

- Pericolo di investimento dei lavoratori: La circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi all'interno della zona di scavo deve avvenire secondo percorsi predisposti in fase di organizzazione

del cantiere. Quando è possibile occorre prevedere percorsi separati per l'accesso dei lavoratori, opportunamente segnalati e illuminati. I lavoratori che, necessariamente operano in prossimità delle macchine, devono indossare indumenti di colore ben visibile (preferibilmente arancione o rosso) e riflettenti alla luce in caso di lavori serali o notturni. Per evitare situazioni di rischio è opportuno che:

- nessun lavoratore si trovi nel campo d'azione delle macchine;
- i lavoratori non sostino in prossimità dei lavori;
- non ci sia la presenza contemporanea nello scavo di macchine ed operai;
- in fase di avvio della macchina non siano presenti lavoratori nelle vicinanze;
- i lavoratori non indossino indumenti che si possono impigliare negli organi in movimento.
- vietare la presenza di persone nella retromarcia degli automezzi;
- utilizzare esclusivamente automezzi dotati di segnalatori acustici e luminosi.

➢ Ribaltamento ed uso improprio: Quando l'operatore della macchina non ha una visione ottimale o diretta del fronte di scavo, oppure deve operare in retromarcia o con rotazione della cabina, occorre utilizzare sistemi di protezione quali:

- barriere protettive;
- segnali di avviso acustici manuali o automatici.

È indispensabile individuare preventivamente l'escavatore da utilizzare, scegliendo quello più adatto per il tipo di lavoro da effettuare e, quindi, delimitare le aree di rispetto e di pericolo per il movimento della macchina operatrice.

Comunque, in presenza di mezzi meccanici, è sempre opportuno rispettare le seguenti indicazioni:

- non lasciare mai le macchine accese senza l'operatore;
- non transitare o lasciare le macchine in sosta presso il ciglio dello scavo;
- verificare che le rampe naturali o meccaniche di accesso allo scavo siano adeguate al tipo di macchina impiegata.
- non fare uso improprio della macchina (ad esempio usare la benna di un escavatore come mezzo di sollevamento, oppure utilizzare la benna per accedere al fondo dello scavo).
- Mantenere in efficienza le rampe, evitando la formazione di buche o pericolosi avvallamenti;
- Controllare la pendenza dei percorsi carrabili;
- Delimitare le aree di manovra degli automezzi pesanti.

➢ Rumorosità delle macchine: Il rischio "rumore" deve essere opportunamente valutato in fase di piano di sicurezza dei lavori, secondo le modalità previste dalla normativa vigente (D.Lgs.277/1991). In caso di attività con uso di macchine ad elevata rumorosità che superano i valori limite di esposizione fissati dalle norme, l'accesso alla zona di lavoro deve essere impedito con segnalazioni o recinzioni. Quando la presenza dei lavoratori è indispensabile, gli stessi devono essere dotati di dispositivi di protezione individuale. L'operatore di escavatore deve sempre usare cuffie di protezione e avere cura di chiudere la cabina di comando.

7.1.8 Opere provvisionali di sostegno

In generale, quando si deve realizzare uno scavo, occorre prima verificare se necessitano opere di sostegno.

Quando si effettua uno sbancamento (o scavo a cielo aperto) di larghezza superiore rispetto all'altezza, in materiali a comportamento granulare, ilsistema di protezione è necessario solo se l'inclinazione della parete dellos cavo è maggiore dell'angolo di attrito interno del terreno, o se si supera l'altezza critica in materiali coesivi.

Nel caso di scavi a sezione obbligata, in cui la profondità è maggiore della larghezza, occorre necessariamente armare lo scavo per evitare crolli e franamenti delle pareti.

Fanno eccezione i casi in cui lo scavo non raggiunge la profondità di 1 metro, o quando esso è realizzato in roccia ed il tecnico competente ritiene non verificabile un crollo delle pareti di scavo.

Quando la collocazione dello scavo o la sua profondità non consentono di realizzare le pareti secondo l'angolo d'attrito interno del terreno, o si supera l'altezza critica caratteristica del materiale, è necessario armare lo scavo.

L'armatura deve essere tale da resistere alle sollecitazioni indotte da:

- pressione del terreno;
- strutture adiacenti;
- carichi addizionali e vibrazioni (attrezzature, traffico veicolare, materiale distoccaggio, ecc.).

Le strutture di sostegno devono essere installate a diretto contatto con la facciata dello scavo e, ove necessario, deve essere inserito del materiale di rincalzo tra la facciata dello scavo e l'armatura, per garantire la continuità del contrasto.

Le armature dello scavo possono essere realizzate con elementi in legno o in metallo.

Se si utilizzano puntelli di acciaio disposti perpendicolarmente ai montanti o ai pannelli in legno, occorre sempre verificare la compatibilità del carico trasmesso dall'acciaio al legno stesso. Nella predisposizione degli elementi delle armature in legno occorre seguire precisi metodi per la scelta delle loro caratteristiche geometriche, nonché opportune procedure, al fine di rendere sicure le opere di contrasto.

A questo proposito esistono apposite tabelle tecniche, riferite alle condizioni e al tipo di terreno nonché alla profondità e larghezza dello scavo, che forniscono le dimensioni di traverse, montanti, puntoni, pannelli in legno.

La scelta del tipo di armatura da disporre nello scavo e del materiale da utilizzare dipende sostanzialmente dalla natura del terreno, dal contesto ambientale e dal tipo di scavo da eseguire.

L'armatura deve comunque rispettare sempre le seguenti tre condizioni:

1. essere realizzata in modo da evitare il rischio di seppellimento:
    a. in un terreno incoerente la procedura dovrà consentire di disporre armature parziali tali da permettere di raggiungere in sicurezza la profondità richiesta nel terreno;
    b. in un terreno dotato di coesione, in cui lo scavo può essere realizzato in avanzamento continuo fino alla profondità desiderata, la procedura dovrà prevedere la collocazione di una gabbia di protezione prima che i lavoratori addetti accedano allo scavo.
2. essere sufficientemente resistente da opporsi, senza deformarsi o rompersi, alla pressione esercitata dal terreno sulle pareti dello scavo;
3. essere realizzata in modo da poter sopportare, senza deformarsi, anche carichi asimmetrici del terreno.

Il rispetto di queste condizioni è finalizzato a rendere tutti gli elementi dell'armatura (pannelli, montanti, puntoni) un modulo unitario simile ad una gabbia di sicurezza. Si devono comunque evitare tutte quelle

procedure non sicure, allorché la pressione del terreno che si sviluppa in direzione diversa rispetto ai puntoni possa provocare pericolosi franamenti.

7.1.9 Parapetti

In presenza di scavi profondi oltre 2 metri, per evitare rischi di caduta dall'alto, si devono predisporre lungo i bordi dello scavo appositi parapetti, alti almeno 1 metro, dotati di tavola ferma-piede di circa 20 cm.

Lo spazio tra la tavola ferma-piede e il corrente superiore non deve superare i 60 cm.

I parapetti dovranno poter sopportare un carico di almeno 50 kg/m. In presenza di persone o traffico veicolare, il parapetto deve essere sempre segnalato con nastro di colore rosso/bianco e con lampade elettriche durante la notte.

Il parapetto dovrà essere conservato in efficienza per l'intera durata del lavoro.

7.1.10 Passerelle e rampe

Le rampe di accesso e di uscita dallo scavo devono essere realizzate secondo un progetto effettuato da un tecnico specializzato.

Quando le rampe sono costruite con due o più elementi strutturali, gli stessi devono essere assemblati in modo da evitare movimenti o spostamenti che ne compromettano la stabilità.

Per rendere possibile e sicuro l'attraversamento dello scavo o della trincea da parte dei soli lavoratori, occorre predisporre delle passerelle larghe almeno 60 cm.

Quando le passerelle vengono utilizzate anche per il trasporto di materiale, devono essere larghe minimo 120 cm.

In tutti i casi devono comunque essere sempre dotate di parapetti e barriere ferma piede su entrambi i lati.

La pendenza massima ammissibile non dovrà superare il 50% (altezza pari a non più di metà della lunghezza), anche se un rapporto del 25% pare essere più raccomandabile; nel caso di passerella inclinata con lunghezza superiore a m 6 dovrà essere interrotta da pianerottoli di riposo.

Dovranno essere fissati listelli trasversali a distanza non maggiore del passo di un uomo carico (circa cm 40) sulle tavole che compongono il piano di calpestio ed il passaggio dovrà essere sempre mantenuto libero e sgombro da macerie, sfridi di lavorazione o materiali.

7.1.11 Scale

Le scale a mano utilizzate per accedere al fondo dello scavo devono essere:

- sporgenti di almeno 1 metro oltre il bordo dello scavo;
- raggiungibili entro 10 metri da un qualsiasi punto del fondo scavo;
- realizzate con materiale isolante quando si prevede nello scavo la presenza di linee elettriche interrate;
- ispezionate prima dell'uso;
- quelle difettose devono essere rimosse e segnalate con un cartello "non usare";

- utilizzate solo su superfici di appoggio stabili e a livello. In caso contrario esse vanno stabilizzate con opportuni vincoli;
- posizionate con un'inclinazione tale che la distanza tra il piede della scala e la parete verticale sia pari a circa un quarto dell'altezza dello scavo.

Quando si prevede sul fondo dello scavo la presenza di oltre 25 addetti e quando la scala rappresenta l'unica via di uscita, è necessario prevedere almeno due scale.

Ai lavoratori che fanno uso delle scale deve essere vietato il trasporto di materiale o carichi che possano determinare il rischio di caduta.

Un altro sistema che può essere utilizzato per accedere alla base dello scavo è quello di realizzare gradini ricavati nel terreno,che vanno opportunamente rinforzati e resi sicuri.

7.2 FONDAZIONI IN CALCESTRUZZO ARMATO CON FORNITURA IN OPERA DI FERRO GIA' SAGOMATO E CALCESTRUZZO

Realizzazione di fondazioni in calcestruzzo armato con fornitura in opera di ferro già sagomato e calcestruzzo.

Attività contemplate:

- casseratura di plinti e/o travi di fondazione;
- posa ferro lavorato;
- getto del calcestruzzo con autobetoniera;
- disarmo.

7.2.1 Attrezzature adoperate

Macchine, materiali e attrezzature adoperate:

autocarro con braccio gru, sega circolare, attrezzi d'uso comune (martello, pinze, tenaglie, leva), vibratore, disarmante.

7.2.2 Rischi

- caduta dall'alto e in piano
- urti, colpi, impatti, compressioni
- punture, tagli, abrasioni
- elettrocuzione
- proiezione di schegge
- polveri
- rumore
- oli minerali e derivati

- investimento
- movimentazione manuale dei carichi

7.2.3 Prescrizioni

Casseratura per plinti e/o travi:

- Prima dell'uso della sega circolare accertare:
    - la stabilità della macchina;
    - l'efficienza e regolarità delle protezioni (carter, cuffia registrabile, coltello divisore,…)
    - l'integrità dei cavi elettrici, di messa a terra visibili e delle relative protezioni;
    - l'esistenza dell'interruttore di manovra che consente solo l'avviamento volontario, anche dopo l'arresto per mancanza di forza motrice.
    - Durante l'uso gli addetti devono indossare scarpe di sicurezza, guanti e di occhiali protettivi.

Durante l'uso del disarmante attenersi alle precauzioni indicate dal produttore nella scheda tecnica del prodotto; evitare comunque il contatto diretto con parti del corpo.

Posa ferro lavorato:

- I depositi devono essere fatti in modo tale da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura ed agevole movimentazione.
- I lavoratori devono indossare scarpe, guanti, casco e spallacci in cuoio, se il trasporto dei ferri d'armatura avviene a spalla.

Getto del calcestruzzo con autobetoniera:

- L'accesso al cantiere dell'autobetoniera deve avvenire attraverso percorsi sicuri e, se del caso (spazi ristretti), tramite l'assistenza di personale a terra.
- Accertarsi della stabilità del luogo di sosta dell'autobetoniera ed estendere il canale di scarico secondo le istruzioni.
- Segnalare l'operatività tramite il girofaro.
- Durante il getto gli operai a terra devono indossare casco, stivali e guanti di sicurezza.
- La vibratura del calcestruzzo deve essere effettuata con vibratori alimentati a bassissima tensione di sicurezza.

Disarmo:

- Il disarmo in questione non pone particolari rischi.
- Utilizzare utensili in buono stato ed indossare casco, scarpe e guanti di sicurezza.
- Prima di permettere l'accesso alla zona in cui è stato eseguito il disarmo delle strutture è necessario la rimozione di tutti i chiodi e le punte.

In ognuna delle attività devono essere forniti ai lavoratori idonei otoprotettori ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	<85 dB(A)
addetto sega circolare	>90 <95 dB(A)
posa ferro	<80 dB(A)
addetto autobetoniera	<85 dB(A)

8 STRUTTURA DI SOSTEGNO DEL CANCELLO CARRAIO

8.1 POSA IN OPERA DI NUOVE COLONNE IN CARPENTERIA METALLICA

Manufatti in acciaio per travi e pilastri in profilati laminati a caldo della Serie IPE, IPN, HEA, HEB, HEM, UPN, forniti e posti in opera in conformità alle norme CNR 10011. Sono compresi: le piastre di attacco e di irrigidimento; il taglio a misura; le forature; le flange; la bullonatura (con bulloni di qualsiasi classe) o saldatura; etc.

8.1.1 Attrezzature adoperate

autocarro con gru, funi di sollevamento, livella, palanchino, corda, saldatrice, chiavi o avvitatore elettrico, trabattello, scale, utensili d'uso comune

8.1.2 Rischi

- investimento da automezzo
- contatto con attrezzi e materiali
- schiacciamento, compressioni
- tagli e abrasioni
- cesoiamento, stritolamento, impatti, lacerazioni
- caduta dall'alto
- urti, colpi, punture, abrasioni
- scivolamento
- contatto con oli derivati
- caduta del carico sospeso
- incendio
- vibrazioni
- rumore

8.1.3 Prescrizioni

Dopo aver posizionato l'autocarro con gru in prossimità del posto di lavoro, si procede all'atto dello scarico e del posizionamento delle colonne. Valutare sempre con attenzione l'eventuale presenza di strade in pendenza, o di percorsi sconnesi, che possono modificare l'equilibrio relativo tra il carico ed il centro di gravità del mezzo di trasporto, pregiudicandone la stabilità.

Il mezzo di sollevamento e di trasporto devono essere adeguati alla natura, forma e volume dei carichi. Nell'esercizio dei mezzi di sollevamento e di trasporto si devono adottare le necessarie misure per assicurare

la stabilità del mezzo e del suo carico, in relazione al tipo di mezzo stesso, alla sua velocità alle accelerazioni in fase di avviamento e di arresto ed alle caratteristiche del percorso.

Il gruista deve evitare di passare carichi sospesi sopra i lavoratori o sulle aree pubbliche (segregare la zona sottostante); se ciò non è evitabile le manovre di sollevamento devono essere preannunciate con apposite segnalazioni per l'allontanamento delle persone sotto il carico. I posti di manovra dei mezzi di sollevamento e di trasporto devono potersi raggiungere senza pericolo e permettere la perfetta visibilità di tutta la zona di azione del mezzo.

L'imbracatura dei carichi deve essere effettuata usando mezzi idonei per evitare la caduta del carico o il suo spostamento dalla primitiva posizione di ammarraggio. Le funi di sollevamento devono avere caratteristiche adeguate al carico. Le funi e le catene debbono essere sottoposte a verifiche trimestrali a cura del datore di lavoro. Effettuare la sostituzione delle funi, con altre dello stesso diametro e carico di rottura, quando si riscontra la rottura di un trefolo, o di una quantità di fili valutabili intorno al 10% della sezione metallica o sono visibili ammaccature, strozzature, asole e nodi di torsione (consiglio).

I ganci da utilizzare per il sollevamento devono essere provvisti di dispositivo di chiusura dell'imbocco ed avere in rilievo o incisa la loro portata massima. Utilizzare funi e catene a maglia che abbiano attestazione e contrassegno apposto o collegato in modo leggibile su ogni tratto. Fare attenzione alle linee elettriche aeree mantenendo il carico a distanza non inferiore a m 5.

Le funi ed i ganci dovranno tener conto del peso da sollevare e delle dimensioni geometriche dei pezzi. E' importante che l'utilizzatore esegua una manutenzione ordinaria del sistema di sollevamento, ovvero effettui un controllo visivo ad ogni aggancio che consiste nella verifica del funzionamento della molla di sicurezza del chiavistello ed un controllo funzionale da effettuarsi sempre ad ogni aggancio che consiste nella verifica degli scorrimenti del chiavistello, mentre il controllo dimensionale che consiste nella verifica delle eventuali deformazioni del corpo maniglione, dei denti d'appoggio piastra, del chiavistello, dell'anello e degli snodi va effettuato ogni sei mesi.

Nel caso di sollevamento e trasporto di elementi accatastati, imbragati mediante funi, occorre considerare la perdita di forma del carico all'atto dell'appoggio a terra, con consegunte pericolo di schiacciamento.

Durante le operazioni di montaggio non sottovalutare i pericoli di ingombro, anche momentaneo, del cantiere, che possono alterare la logistica e rendere molto più difficoltose e rischiose per il personale le operazioni di transito dei mezzi e di movimentazione dei materiali.

Due operatori imbracano la colonna e l'altro con la gru la solleva e la scarica dall'autocarro. Il carico, sospeso a poca distanza da terra, viene tenuto in guida con una fune e trasportato nella zona di montaggio; lo si posiziona nella sede della fondazione, munita di tirafondi, mettondolo a livello ed in quota, quindi viene ancorato mediante il serraggio dei dadi sui tirafondi, oppure mediante saldatura di rosette sulla piastra di base della colonna e serraggio dei dadi sui tirafondi. Eseguito il centraggio ed il controllo della verticalità, prima ancora che si effettua lo sgancio del pilastro, esso sarà temporaneamente bloccato.

Solo successivamente verrà effettuato il getto di grout (malta di livellamento) al di sotto della piastra.

Tale situazione provvisoria può essere accettata per brevi periodi. In ogni caso il getto di grout deve avvenire prima del completamento –anche parziale- dell'ossatura dell'edificio, cioè prima che le strutture siano caricate dal peso degli orizzontamenti, delle tamponature di tipo architettonico ed impiantistico.

Ora è possibile sciogliere l'imbracatura servendosi di trabattello o di scala e procedere ad una ulteriore fase di montaggio.

Evitare qualsiasi permanenza di personale sotto i carichi sospesi o al di sotto di zone dove si eseguono lavorazioni in quota (saldatura, bullonatura, molatura, etc.). Si ricorda che, soprattutto in fase di realizzazione dei collegamenti, è molto frequente la caduta di bulloni, rondelle o altri materiali utilizzati per il montaggio. Eventualmente, disporre reti a maglia sottile o altri mezzi di protezione collettiva.

Il posizionamento deve essere costantemente sorvegliato e coordinato, tenendo presente che la movimentazione dei carichi deve essere inferiore a 30 Kg per uomo adulto e comunque se supera tale peso esso va ridotto con l'uso di mezzi appropriati, ovvero di attrezzature atte ad evitare la movimentazione manuale.

Quando si esegue la saldatura o il taglio in posto, occorre fare attenzione alla parte elettrica anche se la macchina è spenta, soprattutto nelle parti volanti, in quanto è sottoposta all'azione nociva delle intemperie (pioggia, gelo, vento, polvere) nonché ad urti e maltrattamenti, per cui occorrerà che sia ben protetta contro i danni meccanici e ad elevato isolamento elettrico. Contro i pericoli di elettricità servono inoltre il collegamento a terra del pezzo da saldare, l'uso di pinze portaelettrodi completamente isolate e provviste di schermo sia per impedire lo scivolamento verso l'elettrodo che per proteggere le mani dal calore. Attorno ai posti di saldatura e/o taglio vanno applicati degli schermi per arrestare le cosiddette "scintille"; questi devono essere in materiale inconbustibile e con superficie interna opaca. La protezione dei saldatori va estesa a tutte le parti del corpo, è obbligatoria la visiera di saldatura per proteggere gli occhi dall'osservazione prolungata di saldature, dall'elevato irradiamento di calore e dalla diffusione di raggi ultravioletti.

Nelle operazioni di scalpellatura, sbavatura, taglio di chiodi e in genere nei lavori seguiti mediante utensili a mano o a motore, che possono dar luogo alla proiezione pericolosa di schegge o di materiali, si devono predisporre schermi o adattare altre misure atte ad evitare che le materie proiettate abiano a recare danno ale persone.

Gli impianti elettrici in tutte le loro parti costruttive, devono essere costruiti, istallati e mantenuti in modo da prevenire i pericoli derivanti da contatti accidentali con gli elementi sotto tensione ed i rischi di incendio e di scoppio derivanti da eventuali anormalità che si verifichino nel loro esercizio.

I conduttori fissi o mobili muniti di rivestimento isolante in genere, quando per la loro posizione o per il loro particolare impiego, siano soggetti a danneggiamento per causa meccanica, devono essere protetti nei tratti soggetti al danneggiamento. I conduttori elettrici flessibili impiegati per derivazioni provvisorie o per l'alimentazione di apparecchi o macchine portatili o mobili devono avere anche un idoneo rivestimento isolante atto a resistere all'usura meccanica. Nell'impiego degli stessi conduttori si deve avere cura che essi non intralcino i passaggi.

In questa fase i lavoratori devono indossare casco, guanti, scarpe con puntale d'acciaio e suola imperforabile, abbligliamento da lavoro, occhiali o visiera di protezione degli occhi, maschere di protezione delle vie respiratorie se l'atmosfera è satura di fumi o vapori di scarico di automezzi e polveri. Prima di salire in quota indossare dispositivi di protezione contro la caduta dall'alto (imbracatura).

Idonei otoprotettori devono essere utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	<80 dB(A)
operatore autogrù	<80 dB(A)

9 OPERE MURARIE

9.1 NUOVE RECINZIONI ESTERNE E PILASTRINI IN MURATURA

Esecuzione di muratura esterna in mattoni pieni e malta di cemento.

9.1.1 Attrezzature adoperate

gru, betoniera a bicchiere, taglia mattoni elettrica, attrezzi d'uso comune, trabattelli o ponti su cavalletti, ponteggi, cestoni per il sollevamento dei mattoni, carriole

9.1.2 Rischi

- tagli, abrasioni, punture
- colpi, impatti, urti
- elettrocuzione
- caduta materiali dall'alto
- schiacciato
- ribaltamento
- caduta dell'operaio dall'alto
- danni alla cute e all'apparato respiratorio
- proiezione di schegge
- rumore

9.1.3 Prescrizioni

Prima di utilizzare la betoniera accertarsi dell'esistenza delle protezioni fisse sugli organi di trasmissione del moto (pulegge, pignone e corona), della chiusura dei raggi del volano, della protezione sopra il pedale di sblocco del volano, dell'integrità dei cavi elettrici, del corretto collegamento all'impianto di messa a terra, del corretto funzionamento degli interruttori e dei dispositivi elettrici di accensione e arresto. Accertarsi della stabilità della betoniera (la betoniera deve essere montata secondo le indicazioni fornite dal costruttore e rilevabili nel libretto d'uso). Verificare che sia presente un solido impalcato a protezione del posto di lavoro.

Durante il sollevamento e il trasporto dei materiali il gruista non deve passare con i carichi sospesi sopra le persone, provvedendo a segnalare ogni operazione in modo da consentire l'allontanamento delle persone. Se permangono lavoratori o terzi sotto il percorso del carico, il manovratore dovrà interrompere l'operazione fino al loro allontanamento. Il carico dovrà essere portato su idonei piani di sbarco del materiale.

Nei lavori che sono eseguiti ad altezza superiore ai m. 2,00 devono essere adottate, seguendo lo sviluppo dei lavori stessi, adeguate impalcature e ponteggi o idonee opere provvisionali quali trabattelli regolamentari (montati per l'altezza massima prevista dal fabbricante senza l'aggiunta di sovrastrutture, con ruote bloccate, con ponte di servizio dotato di parapetto regolamentare e tavola fermapiede su ogni lato) o ponti su cavalletti

regolamentari (tavolato di larghezza non inferiore a 90 cm e di altezza non superiore a 2 metri, costituito da tavoloni lunghi 4 metri e poggianti, ben accostati e fissati tra loro, su tre cavalletti, con parte a sbalzo non eccedente i 20 cm) o comunque precauzioni atte ad eliminare i pericoli di caduta di persone e cose.

Vietare l'uso di ponti su cavalletti all'esterno dell'edificio e dei ponteggi esterni.

Le aperture nei muri prospicienti il vuoto o vani che abbiano profondità superiore a m. 0.50 devono essere munite di normale parapetto e tavole fermapiede, oppure essere convenientemente sbarrate in modo da impedire la caduta di persone.

I depositi temporanei di mattoni sui ponti di servizio devono essere limitati ad un quantitativo tale da consentire un'agevole esecuzione dei lavori. Valutare prima dell'inizio dei lavori gli spazi di lavoro e gli ostacoli.

Prima del taglio delle mattonelle con taglierina elettrica, accertarsi del corretto funzionamento della macchina (accensione e arresto), dell'integrità dei cavi elettrici, dell'avvenuto collegamento all'impianto di messa a terra, della presenza delle protezioni meccaniche ed elettriche.

Ogni qualvolta il carico è superiore a 30 Kg, devono essere messe a disposizione dei lavoratori addetti alla movimentazione manuale dei carichi idonee attrezzature o devono esser adoperate opportune procedure (pesi trasportati da più operai).

In questa fase i lavoratori devono indossare casco, scarpe di sicurezza, occhiali o visiera di protezione degli occhi.

Idonei otoprotettori devono essere utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	<80 dB(A)
operatore autogrù	<80 dB(A)
generico per getto	>80 <85 dB(A)
addetto macchina taglia laterizi	>95 dB(A)

10 FINITURE SU MURATURE ESTERNE

10.1 INTONACI ESTERNI CON POMPA

Realizzazione di intonaci esterni eseguiti con pompa.

10.1.1 Attrezzature adoperate

gru, pompa, betoniera a bicchiere, attrezzi d'uso comune, trabattelli o ponte su cavalletti.

10.1.2 Rischi

- caduta dall'alto
- caduta materiali dall'alto
- elettrocuzione
- abrasioni, punture, tagli, lacerazioni alle mani
- urti, colpi, impatti, compressioni alle mani
- schiacciato per ribaltamento della betoniera
- contatto con gli organi lavoratori o di trasmissione del moto della betoniera
- danni alla cute provocata dal cemento
- polveri
- rumore

10.1.3 Prescrizioni

Prima d'iniziare qualsiasi lavoro, il dirigente di cantiere e i preposti devono sempre accertarsi del buon funzionamento delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di sicurezza d'adoperare.

Le aperture nei muri prospicienti il vuoto o vani che abbiano profondità superiore a m. 0.50 devono essere munite di normale parapetto e tavole fermapiede oppure essere convenientemente sbarrate in modo da impedire la caduta di persone.

Prima di utilizzare la betoniera accertarsi dell'esistenza delle protezioni fisse sugli organi di trasmissione del moto (pulegge, pignone e corona), della chiusura dei raggi del volano, della protezione sopra il pedale di sblocco del volano, dell'integrità dei cavi elettrici, del corretto collegamento all'impianto di messa a terra, del corretto funzionamento degli interruttori e dei dispositivi elettrici di accensione e arresto. Accertarsi della stabilità della betoniera (la betoniera deve essere montata secondo le indicazioni fornite dal costruttore e rilevabili nel libretto d'uso). Verificare che sia presente un solido impalcato a protezione del posto di lavoro.

Durante il sollevamento e il trasporto il gruista non deve passare con i carichi sospesi sopra le persone, provvedendo a segnalare ogni operazione in modo da consentire l'allontanamento delle persone. Se permangono lavoratori o terzi sotto il percorso del carico, il manovratore dovrà interrompere l'operazione fino al loro allontanamento. Il carico dovrà essere portato su idonei piani di sbarco del materiale.

Prima dell'esecuzione della intonacatura disporre ordinatamente il materiale e le attrezzature strettamente necessarie sul piano dell'impalcato senza provocarne l'ingombro. Valutare prima dell'inizio dei lavori gli spazi di lavoro e gli ostacoli per i successivi spostamenti con sicurezza.

Nei lavori che sono eseguiti ad altezza superiore ai m. 2,00 devono essere adottate, seguendo lo sviluppo dei lavori stessi, adeguate impalcature e ponteggi o idonee opere provvisionali o comunque precauzioni atte ad eliminare i pericoli di caduta di persone e cose.

Usare ponteggi di facciata regolamentari.

Vietare l'uso di ponti su cavalletti all'esterno dell'edificio e dei ponteggi esterni.

Nell'uso della pompa per l'esecuzione dell'intonaco, adottare tutte le misure di prevenzione e accertarsi del suo corretto funzionamento.

Ogni qualvolta il carico è superiore a 30 Kg, devono essere messe a disposizione dei lavoratori addetti alla movimentazione manuale dei carichi idonee attrezzature o devono esser adoperate opportune procedure (pesi trasportati da più operai).

In questa fase i lavoratori devono indossare scarpe di sicurezza, guanti, casco e occhiali.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

addetti macchina	>85 <90 dB(A)
generico	>90 <95 dB(A)
specifica uso pistola	>95 dB(A)

10.2 TINTEGGIATURA MURATURE ESTERNE

Tinteggiatura di pareti esterne.

10.2.1 Attrezzature adoperate

pittura di diversa natura, solventi, trementina, acquaragia, attrezzi d'uso comune (pennelli, rulli), ponte su cavalletti e/o trabattelli.

10.2.2 Rischi

- caduta dall'alto
- caduta materiali dall'alto
- dermatiti, irritazioni cutanee, reazioni allergiche
- inalazione di polveri, fibre, gas, vapori
- incendio
- rumore

10.2.3 Prescrizioni

Se il lavoro è svolto ad altezza superiore a metri 2,0 utilizzare trabattelli regolamentari (montati per l'altezza massima prevista dal fabbricante senza l'aggiunta di sovrastrutture, con ruote bloccate, con ponte di servizio dotato di parapetto regolamentare con tavola fermapiede su ogni lato) o ponti su cavalletti regolamentari dotati di parapetto su tutti i lati (tavolato di larghezza non inferiore a 90 cm e di altezza non superiore a 2 metri, costituito da tavoloni lunghi 4 metri e poggianti, ben accostati e fissati su tre cavalletti, con parte a sbalzo non eccedente i 20 cm).

È vietato spostare il trabattello con persone o materiale su di esso.

Usare scale a mano o doppie regolamentari per altezze inferiori a due metri e solo dall'interno dell'edificio (fornire scale semplici con pioli incastrati o saldati ai montanti e con le estremità antisdrucciolevoli; le scale doppie non devono superare i 5 metri di altezza; verificare l'efficienza del dispositivo che limita l'apertura della scala).

Le aperture nei muri prospicienti il vuoto o vani che abbiano profondità superiore a m. 0.50 devono essere munite di normale parapetto e tavole fermapiede oppure essere convenientemente sbarrate in modo da impedire la caduta di persone.

Le aperture lasciate nei solai devono essere circondate da normale parapetto e da tavola fermapiede oppure devono essere coperte con tavolato solidamente fissato e di resistenza non inferiore a quella del piano di calpestio dei ponti di servizio. Qualora le aperture vengano usate per il passaggio di materiali o di persone, un lato del parapetto può essere costituito da una barriera mobile non asportabile, che deve essere aperta soltanto per il tempo necessario al passaggio.

Prima dell'uso della pittura e dei relativi solventi consultare la relativa scheda tossicologica della ditta produttrice ed applicarne le precauzioni indicate.

Se il prodotto è in miscela solvente, è vietato fumare o utilizzare fiamme libere. Ventilare abbondantemente l'ambiente di lavoro.

Accertarsi preventivamente che nella zona di lavoro non ci siano potenziali sorgenti d'innesco d'incendio.

Non stoccare quantità superiori all'uso strettamente necessarie per la giornata.

Non eccedere nell'uso dei solventi in ambienti chiusi.

Depositare il prodotto in luogo aerato, esente da qualsiasi sorgente d'innesco, apporre idonea segnaletica di sicurezza esterna ed interna (divieti ed estratto norme di miscelazione e comunque d'uso del prodotto).

Nei locali dove vengono effettuati travasi e miscelazioni di vernici e solventi devono essere predisposti idonei mezzi di estinzione incendi e cartelli richiamanti i principali obblighi, pericoli e cautele.

In caso di spandimento di vernici e solventi, questi devono essere prontamente eliminati medianti sostanze assorbenti e neutralizzanti.

Evitare in ogni caso il contatto con le mani e soprattutto degli occhi (delle mucose).

I recipienti contenenti vernici e solventi devono essere riempiti non oltre il 90% della loro capacità e devono recare sempre l'indicazione del contenuto.

I contenitori vuoti devono essere chiusi ermeticamente con i loro coperchi.

Gli stracci sporchi imbevuti di sostanze infiammabili ed altri rifiuti pericolosi devono essere raccolti in appositi contenitori antincendio.

Ogni qualvolta il carico è superiore a 30 Kg, devono essere messe a disposizione dei lavoratori addetti alla movimentazione manuale dei carichi idonee attrezzature o devono esser adoperate opportune procedure (pesi trasportati da più operai).

In questa fase i lavoratori devono indossare guanti, stivali in gomma, indumenti protettivi (tute), mascherina con filtri specifici (consultare scheda tecnica del prodotto).

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico (leq medio)	>80 <85 dB(A)
tinteggiatura e verniciatura	<80 dB(A)

11 OPERE DA FABBRO

11.1 RIPRISTINO DEL CANCELLO CARRAIO

Ripristino dell'esistente cancellata su nuove colonne in carpenteria.

11.1.1 Attrezzature adoperate

autogrù, autocarro, scale a mano semplici o doppie, attrezzi manuali d'uso comune, utensili elettrici portatili (trapano, avvitatrici)

11.1.2 Rischi

- caduta a livello
- abrasioni, punture, tagli, lacerazioni alle mani
- urti, colpi, impatti, compressioni alle mani
- elettrocuzione;
- movimentazione manuale dei carichi
- inalazione polveri, fibre, gas, vapori
- proiezione di schegge
- vibrazioni
- rumore

11.1.3 Prescrizioni

Se il lavoro è svolto ad altezza superiore a metri 2,0 utilizzare trabattelli regolamentari (montate per l'altezza massima prevista dal fabbricante senza l'aggiunta di sovrastrutture, con ruote bloccate, con ponte di servizio dotato di parapetto regolamentare con tavola fermapiede su ogni lato) o ponti su cavalletti regolamentari (tavolato di larghezza non inferiore a 90 cm e di altezza non superiore a 2 metri, costituito da tavoloni lunghi 4 metri e poggianti, ben accostati e fissati su tre cavalletti, con parte a sbalzo non eccedente i 20 cm), oppure scale doppie conformi alle norme.

Non spostare il trabattello con persone o materiale su di esso. Non spostare il trabattello su superfici non solide e non regolari. I trabattelli devono essere posizionati nella postazione di lavoro prima di venire utilizzati.

Usare scale a mano regolamentari per altezze inferiori a due metri e solo dall'interno dell'edificio (fornire scale semplici con pioli incastrati o saldati ai montanti e con le estremità antisdrucciolevoli; le scale doppie non devono superare i 5 metri di altezza; verificare l'efficienza del dispositivo che limita l'apertura della scala).

Prima d'iniziare qualsiasi lavoro, il dirigente di cantiere e i preposti devono sempre accertarsi dello stato e del funzionamento delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di sicurezza d'adoperare. (stato d'usura, protezioni, integrità dei cavi elettrici, prova di funzionamento con avviamento a uomo presente dell'utensile)

E' consentito l'uso, in deroga al collegamento di terra, di utensili elettrici portatili e di attrezzature elettriche mobili purché dotati di doppio isolamento e certificati tali da istituto riconosciuto.

Le attrezzature da utilizzare dovranno essere leggere e poco ingombranti.

Verificare l'integrità dei cavi dell'alimentazione elettrica, predisporre le linee in modo da non poter essere danneggiati meccanicamente durante l'esecuzione dei lavori, utilizzare prolunghe a norma e collegarli correttamente al quadro di cantiere protetto da interruttore magnetotermico.

Se vengono eseguite opere di saldatura il cavo di massa e quello portaelettrodo devono essere integri e garantire il necessario isolamento.

Le operazioni di saldatura devono essere eseguite in luogo aerato prendendo tutte le necessarie precauzioni contro l'innesco dell'incendio

Nel caso di interruzione delle operazioni di saldatura spegnere la macchina agendo sull'interruttore generale.

Le ringhiere devono essere imbracati sull'autocarro, quindi sollevati fino al piano di sbarco del materiale, tramite gru a torre, gru a braccio dell'autocarro o altro apparecchio di sollevamento dei carichi.

Impartire adeguate istruzioni sui sistemi d'imbracatura da adottare e verificarne l'idoneità.

Impartire istruzioni particolari sulla sequenza delle operazioni da doversi eseguire.

Verificare il sistema d'attacco degli elementi.

Verificare le condizioni dei ganci e dei dispositivi contro lo sganciamento accidentale.

Verificare frequentemente le condizioni della fune di sollevamento e quelle di imbracatura.

Impartire tempestivamente agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti e/o ingombranti.

Gli addetti all'imbracartura dei carichi devono avvicinarsi ai carichi, per le operazioni di imbracatura e slegatura delle funi, esclusivamente quando sono in prossimità del pavimento.

L'area sottostante il sollevamento dei materiali deve essere opportunamente recintata. Se permangono lavoratori o terzi sotto il percorso del carico, il manovratore dovrà interrompere l'operazione fino al loro allontanamento.

Se nell'area sono presenti addetti a diverse lavorazioni coordinare gli interventi e assicurare spazio e viabilità che consentano i movimenti e le manovre necessarie alla lavorazione.

Predisporre idonea segnaletica di sicurezza, sia diurna che notturna.

Attenersi al DPCM 1/03/91, relativo ai limiti di emissione di rumore ammessi negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno, con riguardo alle attività cosiddette temporanee quali i cantieri. Nel caso di riscontrato o prevedibile superamento dei valori è possibile chiedere deroga al sindaco, dimostrando che tutto è stato fatto per rendere minima l'emissione di rumore.

In questa fase i lavoratori devono indossare casco, guanti, scarpe antinfortunistiche, occhiali o visiera di protezione degli occhi, respiratore con filtro specifico.

Idonei otoprotettori devono essere forniti ai lavoratori ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico (valore medio) >85 <90 dB(A)

posa ringhiere con fori e avvitatura	>85 <90 dB(A)
posa ringhiere esterne	>85 <90 dB(A)
perforatore elettrico	>90 <95 dB(A)
gruista	<80 dB(A)

11.2 MONTAGGIO IN OPERA DI RINGHIERE METALLICHE SU NUOVE RECINZIONI IN MURATURA

Montaggio ringhiere

11.2.1 Attrezzature adoperate

apparecchio di sollevamento carichi, ponteggio, trabattelli, ponte su cavalletti, scale a mano semplici o doppie, attrezzi manuali d'uso comune, utensili elettrici portatili (trapano, avvitatrici, ecc.)

11.2.2 Rischi

- caduta dall'alto ed a livello
- abrasioni, punture, tagli, lacerazioni alle mani
- urti, colpi, impatti, compressioni alle mani
- elettrocuzione
- caduta materiali dall'alto
- movimentazione manuale dei carichi
- inalazione polveri, fibre, gas, vapori
- proiezione di schegge
- vibrazioni
- rumore

11.2.3 Prescrizioni

Eseguire i lavori procedendo dall'alto verso il basso al fine di ridurre al minimo il rischio di caduta in zona non protetta da parapetto.

Segregare la zona sottostante al montaggio.

I parapetti provvisori allestiti sulle scale e sui pianerottoli vanno rimossi esclusivamente al momento della posa di quelli definitivi. La rimozione comunque deve essere graduale e il più possibile limitata.

Per la posa delle ringhiere dei balconi accertarsi della presenza del ponteggio e della sua regolarità alle norme (presenza di parapetti regolamentari, di sottoponte di sicurezza realizzato allo stesso modo del ponte, condizioni generali di stabilità , verifica ancoraggi e delle basi).

L'ultimo impalcato dovrà avere i montanti alti non meno di m 1,20 rispetto all'ultimo piano di lavoro.

È vietato adottare scale, ponti su ruote o su cavalletti sui ponti di ponteggio. Eventualmente predisporre le mezzepontate (impalcati intermedi).

Le protezioni adottate vanno adeguate allo sviluppo dei lavori.

In tutte le postazioni di lavoro (dislivello superiore a m 0,50) deve sempre essere garantita la protezione verso il vuoto con parapetto solido o mezzi equivalenti.

Nei lavori sopraelevati con pericolo di caduta nel vuoto, nella impossibilità di allestire parapetti o altre opere provvisionali, utilizzare cinture di sicurezza con bretelle, cosciali e fune di trattenuta lunga massimo m 1,5 ancorata a punto sicuro.

Gli addetti alla posa della ringhiera del balcone devono lavorare dall'interno.

Prima d'iniziare qualsiasi lavoro, il dirigente di cantiere e i preposti devono sempre accertarsi dello stato e del funzionamento delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di sicurezza d'adoperare. (stato d'usura, protezioni, integrità dei cavi elettrici, prova di funzionamento con avviamento a uomo presente dell'utensile)

E' consentito l'uso, in deroga al collegamento di terra, di utensili elettrici portatili e di attrezzature elettriche mobili purché dotati di doppio isolamento e certificati tali da istituto riconosciuto.

Le attrezzature da utilizzare dovranno essere leggere e poco ingombranti.

Verificare l'integrità dei cavi dell'alimentazione elettrica, predisporre le linee in modo da non poter essere danneggiati meccanicamente durante l'esecuzione dei lavori, utilizzare prolunghe a norma e collegarli correttamente al quadro di cantiere protetto da interruttore magnetotermico.

Se vengono eseguite opere di saldatura il cavo di massa e quello portaelettrodo devono essere integri e garantire il necessario isolamento.

Le operazioni di saldatura devono essere eseguite in luogo aerato prendendo tutte le necessarie precauzioni contro l'innesco dell'incendio

Nel caso di interruzione delle operazioni di saldatura spegnere la macchina agendo sull'interruttore generale.

Le ringhiere devono essere imbracati sull'autocarro, quindi sollevati fino al piano di sbarco del materiale, tramite gru a torre, gru a braccio dell'autocarro o altro apparecchio di sollevamento dei carichi.

Impartire adeguate istruzioni sui sistemi d'imbracatura da adottare e verificarne l'idoneità.

Impartire istruzioni particolari sulla sequenza delle operazioni da doversi eseguire.

Verificare il sistema d'attacco degli elementi.

Verificare le condizioni dei ganci e dei dispositivi contro lo sganciamento accidentale.

Verificare frequentemente le condizioni della fune di sollevamento e quelle di imbracatura.

Impartire tempestivamente agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti e/o ingombranti.

Gli addetti all'imbracartura dei carichi devono avvicinarsi ai carichi, per le operazioni di imbracatura e slegatura delle funi, esclusivamente quando sono in prossimità del pavimento.

L'area sottostante il sollevamento dei materiali deve essere opportunamente recintata. Se permangono lavoratori o terzi sotto il percorso del carico, il manovratore dovrà interrompere l'operazione fino al loro allontanamento.

Se nell'area sono presenti addetti a diverse lavorazioni coordinare gli interventi e assicurare spazio e viabilità che consentano i movimenti e le manovre necessarie alla lavorazione.

Predisporre idonea segnaletica di sicurezza, sia diurna che notturna.

Attenersi al DPCM 1/03/91, relativo ai limiti di emissione di rumore ammessi negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno, con riguardo alle attività cosiddette temporanee quali i cantieri. Nel caso di riscontrato o prevedibile superamento dei valori è possibile chiedere deroga al sindaco, dimostrando che tutto è stato fatto per rendere minima l'emissione di rumore.

In questa fase i lavoratori devono indossare casco, guanti, scarpe antinfortunistiche, occhiali o visiera di protezione degli occhi, respiratore con filtro specifico.

Idonei otoprotettori devono essere forniti ai lavoratori ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico (valore medio)	>85 <90 dB(A)
posa ringhiere con fori e avvitatura	>85 <90 dB(A)
posa ringhiere esterne	>85 <90 dB(A)
perforatore elettrico	>90 <95 dB(A)
gruista	<80 dB(A)

12 OPERE STRADALI

12.1 RIPRISTINO DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

Realizzazione di strati di collegamento (binder) e di usura tramite confezionamento di conglomerati bituminosi (miscele a caldo di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi con bitumi e catrami), stesa con macchine vibrofinitrici, costipamento tramite barra della finitrice, con rulli pneumatici di grandi dimensioni e rulli statici o vibrante.

12.1.1 Attrezzature adoperate

attrezzi manuali di uso corrente, minipala, pala, dumper, macchine vibrofinitrici, rulli pneumatici di grandi prestazioni, rullo statico o vibrate, rullo vibrante a mano, rullo a mano, caldaia semovente

12.1.2 Rischi

- contatti con le attrezzature
- contatto con i mezzi
- investimento
- rumore
- vibrazioni
- movimentazione manuale dei carichi
- fumi e vapori
- contatto con l'emulsione bituminosa

12.1.3 Prescrizioni

Segnalare la zona interessata all'operazione.

Operare esclusivamente all'interno della zona segregata o segnalata.

Per i lavori eseguiti in presenza di traffico stradale seguire le indicazioni dettate dal Codice della Strada.

Adottare sistemi di protezione adeguati per l'intera area di lavoro.

Disporre che le manovre siano guidate da terra da altre persone.

Vietare la presenza di persone non direttamente addette ai lavori.

Vietare l'avvicinamento alle macchine a tutti coloro che non siano direttamente addetti a tali lavori. Impartire tempestivamente agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti e/o ingombranti.

Immettere in cantiere mezzi in perfetto stato di efficienza tecnica e di sicurezza, in conformità alle norme specifiche di appartenenza.

È fatto divieto di usare i mezzi per scopo differenti da quelli stabiliti dal costruttore e dalle norme.

Gli operatori a terra devono fare uso di facciale filtrante con filtro idoneo per "fumi e nebbie tossiche", di guanti impermeabili, scarpe di sicurezza a sfilamento rapido e idoneo vestiario.

A tutti coloro che devono operare in prossimità di zone di transito veicolare vanno forniti gli indumenti fluorescenti e rifrangenti aventi le caratteristiche previste dal decreto del 9 giugno 1995.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	>80 <85 dB(A)
addetto pala	>85 <90 dB(A)
addetto vibrofinitrice	>85 <90 dB(A)
addetto rullo gommato vibrante	>95 dB(A)
autista autocarro	<80 dB(A)

12.2 FORMAZIONE DI MARCIAPIEDI

Attività contemplate:

- scavo eseguito a mano o con miniscavatore;
- posa di sottofondo misto stabilizzato;
- formazione di massetto di calcestruzzo magro;
- posa pavimentazione e sigillatura giunti.

12.2.1 Attrezzature adoperate

autocarro, minipala, miniescavatore, rullo compattatore, piastra vibrante a mano, betoniera a bicchiere, taglia piastrelle elettrica, trapano elettrico miscelatore a bassa tensione, smerigliatrice - troncatrice elettrica a disco, attrezzi d'uso comune (pala, piccone, badile), carriola

12.2.2 Rischi

- abrasioni, punture, tagli, lacerazioni alle mani
- urti, colpi, impatti, compressioni alle mani
- caduta a livello
- caduta materiali dall'alto
- contatto con gli organi in movimento
- schiacciamento
- proiezione di schegge

- elettrocuzione
- inalazione polveri
- dermatiti, irritazioni cutanee, reazioni allergiche
- movimentazione manuale dei carichi
- vibrazioni
- rumore

12.2.3 Prescrizioni

Prima dell'inizio dei lavori organizzare le aree operative, gli spazi liberi, gli ingombri, la disposizione ordinata del materiale e delle attrezzature strettamente necessarie, per poter effettuare con sicurezza gli spostamenti sul piano di lavoro senza provocare l'ingombro dello stesso.

Vietare l'avvicinamento all'escavatore, alla minipala e al rullo compattatore a tutti coloro che non sono addetti ai lavori e fare rispettare la distanza di sicurezza da tali mezzi agli addetti ai lavori.

Vietare la presenza delle persone soprattutto durante le operazioni in retromarcia.

L'operatività dei mezzi deve essere sempre segnalata con il girofaro ed eventualmente con i segnalatori acustici

Durante l'uso della piastra vibrante a mano usare gli appositi guanti imbottiti ammortizzanti.

La piastra vibrante deve avere le impugnature antivibranti.

Prima di utilizzare la betoniera accertarsi dell'esistenza delle protezioni fisse sugli organi di trasmissione del moto (pulegge, pignone e corona), della chiusura dei raggi del volano, della protezione sopra il pedale di sblocco del volano, dell'integrità dei cavi elettrici, del corretto collegamento all'impianto di messa a terra, del corretto funzionamento degli interruttori e dei dispositivi elettrici di accensione e arresto. Accertarsi della stabilità della betoniera (la betoniera deve essere montata secondo le indicazioni fornite dal costruttore e rilevabili nel libretto d'uso).

Ogni qualvolta il carico è superiore a 30 Kg, devono essere messe a disposizione dei lavoratori addetti alla movimentazione manuale dei carichi idonee attrezzature o devono esser adoperate opportune procedure (pesi trasportati da più operai).

Durante il sollevamento e il trasporto dei materiali con mezzi meccanici si deve avere cura di non passare con i carichi sospesi sopra le persone, provvedendo a segnalare ogni operazione in modo da consentire l'allontanamento delle persone. Se permangono lavoratori o terzi sotto il percorso del carico, il manovratore dovrà interrompere l'operazione fino al loro allontanamento.

Prima del taglio delle mattonelle con taglierina elettrica, accertarsi del corretto funzionamento della macchina (accensione e arresto), dell'integrità dei cavi elettrici, dell'avvenuto collegamento all'impianto di messa a terra, della presenza delle protezioni meccaniche ed elettriche.

In questa fase i lavoratori devono indossare casco, scarpe di sicurezza con suola imperforabile, guanti, maschere antipolvere.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	>85 dB(A)
addetto autocarro	<80 dB(A)

addetto miniescavatore	>80 <85 dB(A)
addetto minipala	>80 <85 dB(A)
addetto alla betoniera	>80 <85 dB(A)
addetto battipiastrelle	>95 dB(A)
addetto tagliapiastrelle	>95 dB(A)

12.3 SEGNALETICA STRADALE

La posa in opera di cartelli stradali di piccole dimensioni avverrà manualmente, mentre la segnaletica orizzontale verrà tracciata a terra mediante verniciatura a spruzzo.

Devono essere forniti agli operatore addetti alla verniciatura i seguenti dispositivi di protezione individuale:

- guanti;
- casco;
- calzature di sicurezza;
- otoprotettori;
- mascherina antipolvere;
- indumenti protettivi (tute).

Il tracciamento della segnaletica stradale orizzontale sarà effettuato a mezzo di pistola per verniciature a spruzzo per il cui uso si prescrive di:

- controllare, prima dell'uso, le connessioni tra tubi di alimentazione e pistola e la pulizia dell'ugello e delle tubazioni;
- interrompere l'afflusso dell'aria nelle pause di lavoro;
- staccare, al termine della lavorazione, l'utensile dal compressore e pulirlo accuratamente.

12.4 SISTEMAZIONI A VERDE

Formazione di prati e massa a dimora di piante.

Attività contemplate:

- pulitura e rimozione detriti;
- scavi per messa a dimora di piante;
- collocamento terra per giardini;
- semina e piantumazione.

12.4.1 Attrezzature adoperate

autocarro con braccio gru, mini escavatore – mini pala, picchetti, mazza, piccone, pala, martello, pinze, tenaglie, scale portatili

12.4.2 Rischi

- investimento
- ribaltamento
- urti, colpi, impatti, compressioni
- punture, tagli, abrasioni
- movimentazione manuale dei carichi
- infezione da microganismi
- rumore

12.4.3 Prescrizioni

Se l'intervento interessa o è nell'immediata vicinanza della sede stradale, predisporre la necessaria segnaletica stradale, attenendosi alle norme del codice della strada e al regolamento d'attuazione.

Tenersi a distanza di sicurezza dai mezzi in movimento.

Garantire l'assistenza gestuale del guidatore da parte di personale a terra.

Durante le fasi di scarico dei materiali vietare l'avvicinamento del personale e di terzi, medianti avvisi e sbarramenti.

Verificare, prima e durante l'uso, le condizioni degli attrezzi con particolare riguardo alla solidità degli attacchi dei manici di legno agli elementi metallici.

Consentire l'uso di scale portatili conformi alle norme, con ampia base d'appoggio e ben sistemate (preferire le scale doppie a due-tre gradini).

Fornire le informazioni necessarie ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti.

Evitare la movimentazione dei detriti pesanti da una sola persona.

È fatto divieto di bruciare i rifiuti della pulitura del terreno.

Durante lo scavo con mezzo meccanico è vietato transitare o lavorare nel raggio d'azione del mezzo stesso.

Durante lo scarico del terreno vegetale è vietato transitare o lavorare vicino ai mezzi in movimento.

Tutte le operazione devono essere sorvegliate da un preposto.

Durante la messa a dimora degli alberi è necessario fare ricorso al sistemi di movimentazione meccanica dei materiali (autocarro con braccio gru).

In questo caso, adottare idoneo sistema di imbracatura, controllare la regolarità delle funi e del gancio, controllare l'equilibrio del carico sollevandolo leggermente da terra ed eventualmente riposizionando l'imbracatura.

A tutti coloro che devono operare in prossimità di zone di transito veicolare vanno forniti gli indumenti fluorescenti e rifrangenti aventi le caratteristiche previste dal decreto del 9 giugno 1995.

In questa fase i lavoratori devono indossare scarpe di sicurezza, guanti, casco.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	<80 dB(A)

operatore escavatore	>85 <90 dB(A)
addetto autocarro	<80 dB(A)

13 RIMOZIONE IMPIANTO DI CANTIERE

13.1 DISINSTALLAZIONE DI MACCHINE VARIE DI CANTIERE

Disinstallazione e allontanamento di macchine varie di cantiere (tipo betoniera, impastatrice, molazza, piegaferri/tranciatrice, sega circolare, …).

13.1.1 Attrezzature adoperate

autocarro con o senza braccio idraulico, autogrù semovente, attrezzi d'uso comune

13.1.2 Rischi

- investimento
- ribaltamento
- urti, colpi, impatti, compressioni
- punture, tagli, abrasioni
- caduta di materiale dall'alto
- elettrocuzione
- movimentazione manuale dei carichi
- rumore

13.1.3 Prescrizioni

Disattivare preventivamente l'alimentazione elettrica.

Assistere a terra i mezzi in manovra.

L'operatore dell'autogrù o dell'autocarro con braccio gru deve avere piena visione della zona.

Assicurarsi che non via siano ostacoli nel raggio d'azione della gru.

Posizionare gli stabilizzatori in modo da scaricare le balestre ma senza sollevare il mezzo.

Prendere visione del diagramma portata/braccio dell'autogrù e rispettarlo.

Utilizzare idonei sistemi di imbracatura dei carichi (in relazione al peso, alla natura e alle caratteristiche del carico), verificarne preventivamente l'integrità delle funi, catene, dei ganci e la loro portata, in relazione a quella del carico, nonché il sistema di chiusura dell'imbocco del gancio.

Sollevare il carico di pochi centimetri per verificare se il carico è in equilibrio ed il mezzo è stabilizzato.

Non effettuare tiri inclinati.

Evitare categoricamente il passaggio dei carichi sopra i lavoratori durante il sollevamento e il trasporto dei carichi.

Segnalare l'operatività con il girofaro.

Durante le fasi di carico vietare l'avvicinamento del personale e di terzi, medianti avvisi e sbarramenti.

Controllare la portata dei mezzi per non sovraccaricarli.

Fornire le informazioni necessarie ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti.

Realizzare un solido impalcato di protezione, di altezza non superiore a 3,00 m da terra, sopra il posto di lavoro dell'addetto alla centrale di betonaggio.

In questa fase i lavoratori devono indossare casco, scarpe di sicurezza, guanti.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	<80 dB(A)
addetto autogrù	<80 dB(A)
addetto autocarro	<80 dB(A)

13.2 SMONTAGGIO DI BARACCHE DI CANTIERE

smontaggio ed allontanamento di baracche da assemblare in cantiere o monoblocco.

13.2.1 Attrezzature adoperate

autocarro con o senza braccio idraulico, autogrù semovente, attrezzi d'uso comune, scale a mano o doppie, trabattelli

13.2.2 Rischi

- investimento
- ribaltamento
- urti, colpi, impatti, compressioni
- punture, tagli, abrasioni
- caduta di materiale dall'alto
- caduta dall'alto
- elettrocuzione
- movimentazione manuale dei carichi
- rumore

13.2.3 Prescrizioni

Disattivare preventivamente l'alimentazione degli impianti.

Assistere a terra i mezzi in manovra.

Tenersi a distanza di sicurezza dal mezzo in movimento e dal suo campo d'azione.

L'operatore dell'autogrù o dell'autocarro con braccio gru deve avere piena visione della zona.

Assicurarsi che non via siano ostacoli nel raggio d'azione della gru.

Assicurarsi della stabilità del terreno, evitando di posizionare il mezzo su terreni non compatti o con pendenze laterali.

Posizionare gli stabilizzatori in modo da scaricare le balestre ma senza sollevare il mezzo.

Prendere visione del diagramma portata/braccio dell'autogrù e rispettarlo.

Utilizzare idonei sistemi di imbracatura dei carichi (in relazione al peso, alla natura e alle caratteristiche del carico), verificarne preventivamente l'integrità delle funi, catene, dei ganci e la loro portata, in relazione a quella del carico, nonché il sistema di chiusura dell'imbocco del gancio.

Sollevare il carico di pochi centimetri per verificare se il carico è in equilibrio ed il mezzo è stabilizzato.

Non effettuare tiri inclinati.

Evitare categoricamente il passaggio dei carichi sopra i lavoratori durante il sollevamento e il trasporto dei carichi.

Segnalare l'operatività con il girofaro.

Durante le fasi di carico vietare l'avvicinamento del personale e di terzi, medianti avvisi e sbarramenti.

Controllare la portata dei mezzi per non sovraccaricarli.

Fornire le informazioni necessarie ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti.

In questa fase i lavoratori devono indossare casco, scarpe di sicurezza, guanti.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	<80,0 dB(A)
addetto autogrù	<80,0 dB(A)
addetto autocarro	<80,0 dB(A)

13.3 SMANTELLAMENTO IMPIANTI DI CANTIERE

Smantellamento impianti elettrico e di terra, parafulmini, idrico e fognario di cantiere e allontanamento dei vari elementi.

13.3.1 Attrezzature adoperate

attrezzi d'uso comune (mazza, picone, martello, pinze, cacciavite), utensili elettrici portatili (trapano), scale a mano o doppie, tra battelli, escavatore

13.3.2 Rischi

- contatti con gli attrezzi

- contatto con le macchine operatrici
- investimento
- ribaltamento
- vibrazioni
- caduta dall'alto
- polveri
- schizzi e allergeni
- rumore

13.3.3 Prescrizioni

Il lavoro deve essere eseguito "fuori tensione", ovvero sezionando a monte l'impianto elettrico, chiudendo a chiave il sezionatore aperto e verificando l'assenza di tensione.

Operare all'interno del cantiere (zona già delimitata); se il lavoro interessa o è nell'immediata vicinanza della sede stradale, predisporre la necessaria segnaletica stradale, attenendosi alle norme del codice della strada e al regolamento d'attuazione.

Gli impianti definitivi devono essere identificati e chiaramente segnalati per evitare danni e pericoli.

Porre particolare attenzione alle linee interrate.

Utilizzare:

utensili elettrici portatili a doppio isolamento e non collegati all'impianto di terra;

utensili elettrici portatili e mobili utilizzati in luoghi conduttori ristretti alimentati a bassissima tensione di sicurezza (≤50V forniti mediante trasformatore di sicurezza);

illuminazione provvisoria per eseguire i lavori ottenuta utilizzando lampade elettriche portatili alimentate a bassissima tensione (≤50V forniti mediante trasformatore di sicurezza).

Verificare preventivamente lo stato di usura degli utensili e la loro rispondenza all'uso che andrà fatto.

Verificare, in particolare, l'attacco tra il manico di legno e gli elementi metallici.

In presenza di tensione elettrica devono essere utilizzati utensili con impugnatura isolata.

Nei lavori a quota superiore a due metri utilizzare trabattelli a norma, secondo le istruzioni del costruttore.

Usare scale a mano o doppie regolamentari per altezze inferiori a due metri (fornire scale semplici con pioli incastrati o saldati ai montanti e con le estremità antisdrucciolevoli; le scale doppie non devono superare i 5 metri di altezza; verificare l'efficienza del dispositivo che limita l'apertura della scala).

Verificare prima dell'uso le condizioni generali dell'utensile e l'efficienza del dispositivo di comando a uomo presente.

Durante le fasi di carico vietare l'avvicinamento del personale e di terzi, medianti avvisi e sbarramenti.

Controllare la portata dei mezzi per non sovraccaricarli.

Fornire le informazioni necessarie ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti.

Fornire idonei dispositivi di protezione individuale (guanti dielettrici e guanti protettivi in genere, calzature di sicurezza, casco), con relative istruzioni all'uso.

A tutti coloro che devono operare in prossimità di zone di transito veicolare vanno forniti gli indumenti fluorescenti e rifrangenti aventi le caratteristiche previste dal decreto del 9 giugno 1995.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico impianti	<80 dB(A)

13.4 SMANTELLAMENTO DI OPERE PROVVISIONALI METALLICHE

Smontaggio ed allontanamento dei vari elementi di opere provvisionali metalliche (ponteggi metallici fissi e simili).

13.4.1 Attrezzature adoperate

autocarro con braccio gru, argano a mano, attrezzi manuali d'uso comune (martello, pinze, tenaglie, chiavi di serraggio)

13.4.2 Rischi

- investimento
- caduta dall'alto
- scivolamenti, cadute a livello
- caduta di materiali dall'alto
- movimentazione manuale dei carichi
- urti, colpi, impatti, compressioni
- punture, tagli, abrasioni
- rumore

13.4.3 Prescrizioni

Delimitare l'area di lavoro con nastro di segnalazione.

Se interessa o è nell'immediata vicinanza della sede stradale, predisporre la necessaria segnaletica stradale, attenendosi alle norme del codice della strada e al regolamento d'attuazione.

Vietare l'accesso alle persone non addette ai lavori.

La fase di smontaggio deve essere effettuata da personale pratico, in buone condizioni fisiche e sotto il controllo diretto di un preposto.

Durante lo smontaggio i pontisti e gli aiutanti devono utilizzare la cintura di sicurezza ancorata ad una fune tesa tra due montanti.

È vietato salire e/o scendere lungo i montanti o gettare dall'alto elementi di ponteggio.

È vietato depositare materiale (di ponteggio) in quantità eccessive.

La chiave per il serraggio dei bulloni deve essere assicurata alla cintola con un moschettone di sicurezza.

Durante le fasi di carico vietare l'avvicinamento del personale e di terzi, medianti avvisi e sbarramenti.

Controllare la portata dei mezzi per non sovraccaricarli.

Movimentare il materiale con cautela in modo non generare oscillazioni pericolose.

Fornire le informazioni necessarie ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti.

In questa fase i lavoratori devono indossare casco, scarpe di sicurezza antisdrucciolevoli, guanti, cintura di sicurezza.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico pontista	<80 dB(A)

13.5 SMANTELLAMENTO RECINZIONI E PULIZA FINALE

Rimozione ed allonamento degli elementi di recinzione provvisoria di cantiere, ritiro segnaletica e pulizia finale.

13.5.1 Attrezzature adoperate

autocarro, attrezzi d'uso comune

13.5.2 Rischi

- investimento
- ribaltamento
- urti, colpi, impatti, compressioni
- punture, tagli, abrasioni
- polvere
- movimentazione manuale dei carichi
- rumore

13.5.3 Prescrizioni

Se interessa o è nell'immediata vicinanza della sede stradale, predisporre la necessaria segnaletica stradale, attenendosi alle norme del codice della strada e al regolamento d'attuazione.

Verificare la presenza di eventuali linee elettriche interrate prima di iniziare l'intervento.

Durante le fasi di carico vietare l'avvicinamento del personale e di terzi, medianti avvisi e sbarramenti.

Controllare la portata dei mezzi per non sovraccaricarli.

Fornire le informazioni necessarie ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti.

In questa fase i lavoratori devono indossare scarpe di sicurezza, guanti, facciale filtrante.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore:

generico	>80 <85 dB(A)
addetto martello pneumatico	>95 dB(A)

14 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

14.1 L'AREA DEL CANTIERE

14.1.1 FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE E RELATIVE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE DA ADOTTARE

Si prevede che i principali rischi derivanti dalle attività al contorno dei luoghi di lavorazione siano legati al traffico veicolare lungo la viabilità pubblica.

In tal senso, si raccomanda all'impresa esecutrice dei lavori di vigilare sulle manovre di entrata / uscita dei mezzi pesanti che dovranno essere coadiuvate con l'ausilio di personale a terra con bandiere di segnalazione.

Benché non siano previste lavorazioni all'esterno del cantiere, ogni qualvolta le maestranze abbiano ad operare al di fuori del perimetro delle aree di lavoro dovranno rigorosamente indossare indumenti ad alta visibilità contro il rischio d'investimento e predisporre recinzioni provvisorie in plastica e, se necessario, dotate della regolare illuminazione notturna.

Indumenti di lavoro ad alta visibilità

14.1.1.1 CONDIZIONI CLIMATICHE

- altezza su livello del mare espressa in metri:
    - Casa Comunale 583
    - Minima 550
    - Massima 2.608
- Escursione Altimetrica 2.058
- Zona Altimetrica montagna interna
- Coordinate:
    - Latitudine 45°44'17"88 N
    - Longitudine 07°19'3"72 E
    - Gradi Decimali 45,7383; 7,3177
    - Locator (WWL) JN35PR
- Clima Gradi Giorno 2.850
- Zona Climatica E
- Accensione Impianti Termici il limite massimo consentito è di 14 ore giornaliere dal 15 ottobre al 15 aprile.

14.1.1.2 CANTIERI CONTIGUI

Non sono previste possibili interferenze con cantieri contigui (alla data di redazione del presente PSC).

14.1.1.3 NEVE – VENTO

Per queste azioni occorre considerare le azioni ed i carichi previsti dalle normative vigenti per la zona in esame.

14.1.1.4 RETI IMPIANTISTICHE PRESISTENTI SUL SITO DEI LAVORI

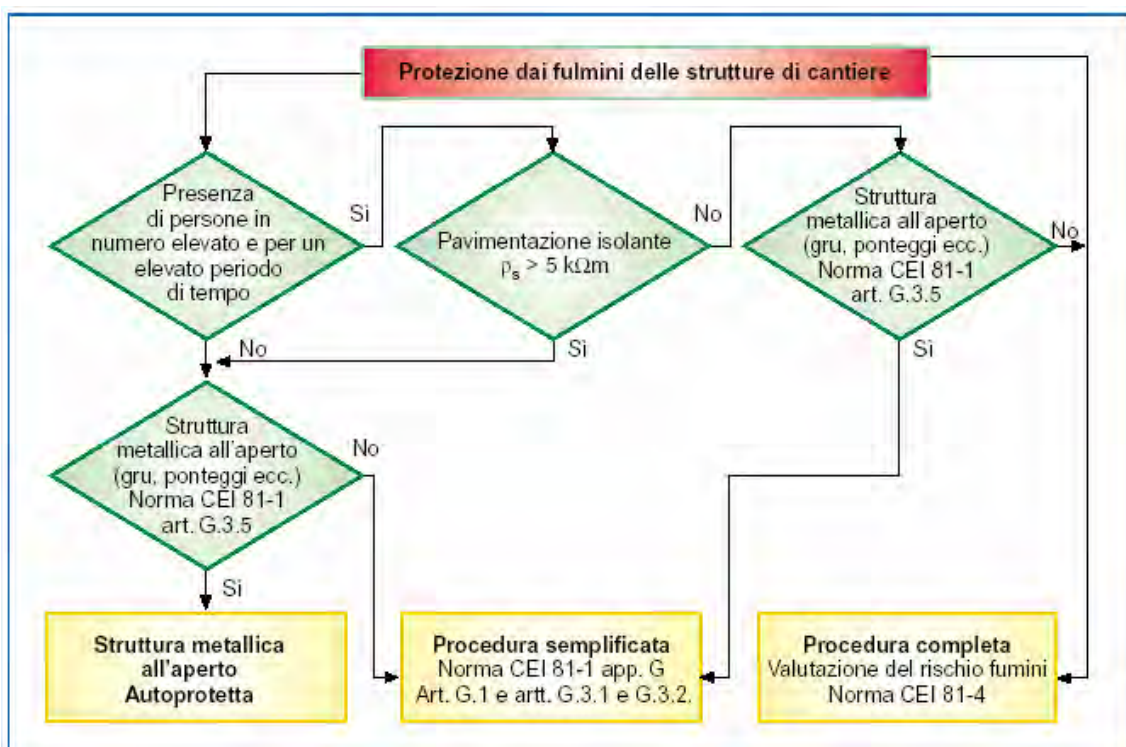
Non sono presenti sul sito cavidotti elettrici aerei.

Non è stato possibile reperire elaborati grafici che identifichino linee interrate che potrebbero andare ad interferire con le lavorazioni di scavo.

Prima di iniziare ogni tipo di scavo, l'Impresa esecutrice dovrà comunque effettuare un sopralluogo atto ad individuare in maniera precisa e dettagliata la presenza di tutti gli impianti (elettrici, idrici, fognari, telefonici, gas, etc…) nella zona interessata dagli scavi. Si dovrà infine provvedere alla preliminare disattivazione di tutti gli impianti interferenti eventualmente rinvenuti ancora attivi.

14.1.1.5 SCARICHE ATMOSFERICHE

Le strutture prefabbricate di servizio del cantiere e le grandi masse metalliche potrebbero dover essere protette da eventuali scariche atmosferiche.

Lo schema qui di seguito riportati esplica in quali condizioni è necessario dotarsi di impianti di protezione dai fulmini:

L'eventuale impianto di protezione dalle scariche atmosferiche dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Dovranno utilizzarsi conduttori di sezione opportuna, adeguata al tipo di materiale impiegato: per conduttori in rame la sezione non dovrà essere inferiore a 35 mm^2.
- L'impianto dovrà essere interconnesso con quello generale di terra al fine di garantire un sistema unico equipotenziale. Le connessioni tra le varie parti dell'impianto e tra queste e i dispersori dovranno essere realizzate in modo idoneo.
- Entro 30 giorni dalla data di inizio dei lavori dovrà essere presentata la denuncia (in duplice copia) dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche al Dipartimento ISPESL competente per territorio. A tale denuncia, effettuata utilizzando il Modello A predisposto dall'Ente, andrà allegata la seguente documentazione (vedi Allegato E CEI 81-1 / 1995):
  - schema dell'impianto;
  - relazione tecnica, a firma di un professionista secondo la norma CEI 81-1 III Edizione, per le strutture metalliche autoprotette e che non si collegheranno all'impianto contro le scariche atmosferiche (calcolo di autoprotezione della struttura);
  - copia della dichiarazione di conformità rilasciata dalla ditta installatrice dell'impianto, comprendente la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati; tale dichiarazione di conformità, non obbligatoria, se presentata assorbe la prima verifica dell'utente e diviene pertanto attestato per l'inizio dell'attività lavorativa.

  Questi documenti dovranno essere completati in ogni loro parte e firmati dal datore di lavoro. E' possibile utilizzare modelli anche diversi da quelli prestampati dall'ISPESL purché risultino a questi conformi. La copia restituita dall'ISPESL, dovrà essere conservata in cantiere ed essere esibita agli ispettori degli organi di vigilanza preposti ai controlli in cantiere; unitamente a tale dichiarazione, dovrà essere conservata anche la dichiarazione di conformità completa di tutti gli allegati nonché tutte le documentazioni tecniche richieste (calcolo di autoprotezione della struttura). Una volta esaminata tutta la documentazione, l'ISPESL invierà un tecnico per verificare la rispondenza dell'impianto alla documentazione. Le verifiche periodiche successive saranno compiute biennalmente a cura dei tecnici dell'ASL (ex PMP) competenti per territorio. I verbali di verifica dovranno essere sempre conservati in cantiere.

14.1.2 RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE E RELATIVE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE DA ADOTTARE

Il contesto dei lavori sarà caratterizzato dalle attività dell'Università della Valle d'Aosta in tutto il suo contorno.

In considerazione di quanto sopra, risulta cruciale limitare tutte le possibili interferenze che il cantiere potrebbe causare alle molteplici attività al suo contorno e si prescrive di recintare l'area di cantiere e di impedire sconfinamenti alle imprese operanti al suo interno, soprattutto per quanto attiene ad apparecchi di sollevamento e carichi sospesi.

Particolare attenzione dovrà inoltre essere posta per non esporre gli studenti ed i docenti a rischi dipendenti dalle attività del cantiere. Ne consegue che il livello di polveri e rumore dovrà essere il più possibile contenuto.

In considerazione di quanto sopra, l'impresa appalto avrà l'obbligo di:

- Attuare tutte le misure di mitigazione possibile contro il sollevamento di polveri (intensificare la bagnatura di macerie, terreni, inerti etc.);

- Effettuare interventi di manutenzione su macchinari, apparecchiature o utensili particolarmente rumorosi; qualora detti interventi risultassero inefficaci o insufficienti le attrezzature di cantiere dovranno essere sostituite;

I mezzi in uscita dal cantiere potrebbero causare un deposito di terra e fango sulla viabilità interna, soprattutto in concomitanza con precipitazioni atmosferiche, a cui l'impresa dovrà porre rimedio mediante una periodica pulitura della sede stradale. Tutte le operazioni di pulizia dovranno comunque essere condotte in sicurezza (possibilmente durante le ore di minor traffico) mediante l'utilizzo di cartelli segnalatori, transenne e indicatori luminosi per delimitare le aree oggetto di lavorazione; le maestranze dovranno inoltre indossare abiti facilmente visibili per ridurre il rischio d'investimento.

14.1.2.1 USO DI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO SULLE STRADE DELLA VIABILITA' PUBBLICA

<u>E' fatto assoluto divieto di transitare con carichi sospesi al di fuori delle aree di lavorazione oggetto del presente PSC.</u>

14.1.2.2 INTERFERENZE CON LA FALDA IDRICA SOTTERRANEA

Ai fini di tutela delle acque dall'inquinamento, per tutta la durata del cantiere, l'impresa dovrà adottare tutte le precauzioni necessarie e dovrà attivare tutti gli interventi atti ad assicurare la tutela dall'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee da parte dei reflui originati, direttamente o indirettamente, dalle attività di cantiere nel rispetto della normativa vigente.

Le aree di sosta e manutenzione delle macchine operatrici dovranno essere impermeabilizzate.

Le acque reflue provenienti dalle attività di cantiere e dalle aree di lavorazione (lavaggio betoniere o altre attività che generano scarichi di tipo idrico) dovranno essere correttamente gestite, prevedendo o sistemi di contenimento e riutilizzo delle stesse sottoponendole, qualora fosse necessario, a processi di chiarificazione e depurazione per consentire la restituzione in conformità al D.Lgs. 152/99 e s.m.i. e ai limiti imposti dall'ente di gestione delle reti fognarie.

Il sistema di raccolta e dispersione delle acque meteoriche previsto all'interno dell'area di cantiere dovrà essere tale da impedire un'immissione diretta delle acque meteoriche nella falda freatica.

14.1.2.3 EMISSIONE DI POLVERI E FIBRE

Durante i lavori l'impresa dovrà adottare tutte le misure di precauzione al fine di limitare la dispersione nell'ambiente circostante di polveri. L'impresa dovrà inoltre aver cura che i mezzi in un uscita dal cantiere non sporchino la via pubblica disperdendo nel loro passaggio terra, fanghi, etc. A tal riguardo:

- I veicoli utilizzati per il trasporto di inerti polverulenti dovranno essere dotati di apposito sistema di copertura del carico durante la fase di trasporto;
- Le ruote degli automezzi in uscita dal cantiere dovranno essere preventivamente lavate con un getto d'acqua per evitare accumuli di polveri sulla viabilità pubblica;
- La pubblica viabilità prospiciente l'ingresso di cantiere dovrà essere periodicamente oggetto di lavori di pulizia dalle polveri accumulatesi durante i lavori;
- La viabilità interna al cantiere (provvisoria) dovrà essere oggetto di periodica bagnatura (con cadenza variabile, a seconda della stagione) contro il sollevamento di polveri;

- Le aree di cantiere non pavimentate e gli eventuali stoccaggi di materiali inerti o polverulenti dovranno essere mantenuti con un costante grado di umidità per evitare il sollevamento di polveri.

14.1.2.4 EMISSIONE DI RUMORE

L'impresa contraente appalto, in tutte le fasi di lavorazione, dovrà garantire il rispetto di tutte le disposizioni di legge in materia di inquinamento acustico; in particolare si dovrà far riferimento a:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991;
- Legge 26 ottobre 1995, n.447, recante "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997 – "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*".

Il Coordinatore della Sicurezza in fase esecutiva potrà inoltre, se ritenuto necessario, disporre delle misurazioni del livello di rumorosità (a carico delle imprese esecutrici) per verificare che siano rispettati tutti i limiti di norma.

14.1.2.5 EMISSIONE DI AGENTI INQUINANTI FISICI E CHIMICI

Al momento non si ritiene esistano altre emissioni di agenti inquinanti fisici e chimici (vapori, gas) in quantità da determinare rischi verso l'ambiente esterno; se durante l'esecuzione delle lavorazioni dovessero però insorgere rischi, sarà cura del Coordinatore per la Sicurezza in fase esecutiva provvedere a definire adeguate procedure ed aggiornare il presente documento.

Gli eventuali materiali inquinanti che si riscontrassero dovranno essere stoccati e smaltiti secondo le procedure di legge.

14.2 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Servizi di cantiere (spogliatoi, uffici, wc etc.) ed aree di stoccaggio per i materiali dovranno trovare collocazione nelle immediate vicinanze dell'ingresso del cantiere.

14.2.1 RECINZIONE DELLE AREE DI LAVORO

L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione in lamiera grecata / ondulata, o in elementi prefabbricati di idonea resistenza e di altezza non inferiore a 2m.

Gli angoli sporgenti della recinzione o di altre strutture di cantiere dovranno essere adeguatamente evidenziati, ad esempio, a mezzo a strisce bianche e rosse trasversali dipinte a tutt'altezza. Nelle ore notturne l'ingombro della recinzione sulla pubblica via sarà evidenziato apposite luci di colore rosso, alimentate in bassa tensione.

14.2.2 CARTELLO DI CANTIERE

In prossimità dell'ingresso dovrà essere apposto un cartello riportante gli estremi dell'anagrafica di cantiere.

14.2.3 SORVEGLIANZA DEL CANTIERE

L'impresa contraente appalto avrà l'obbligo di garantire la sorveglianza del cantiere in modo da evitare l'ingresso alle persone non autorizzate e per la custodia delle opere in corso e dei fabbricati esistenti.

14.2.4 MODALITA' DI ACCESSO DEI MEZZI DI FORNITURA DEI MATERIALI

Mezzi e materiali dovranno accedere dall'unico ingresso di cantiere e la manovra dei mezzi pesanti dovrà essere sorvegliata da personale a terra in assistenza all'autista.

14.2.4.1 IMPIANTO ELETTRICO E DI MESSA A TERRA

L'Impresa avrà l'onere e la cura di realizzare l'impianto elettrico e di messa a terra per l'intero cantiere.

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato secondo la normativa e tra l'altro dovrà prevedere:

- N° 1 quadro per alimentazione dei box prefabbricati, per spogliatoi maestranze, docce e servizi igienici, refettorio, infermeria ed uffici di cantiere per le imprese;
- I quadri per alimentazione dei depositi materiali ed attrezzature;
- I quadri per l'alimentazione delle aree di lavoro interne ai fabbricati.

Ai quadri di distribuzione secondaria saranno successivamente allacciati i quadri elettrici mobili, necessari per l'alimentazione elettrica di tutte le aree del cantiere oggetto di lavorazioni.

L'impianto elettrico dovrà essere progettato da un professionista abilitato (Art.4 del D.P.R.447/91) a carico dell'impresa contraente appalto. Il progetto dell'impianto elettrico di cantiere sarà definito prima dell'inizio dei lavori e dovrà essere sottoposto alla preventiva approvazione della Direzione Lavori e del Coordinamento per la Sicurezza. Sarà inoltre a carico dell'impresa esecutrice dell'impianto elettrico di cantiere la redazione della relativa dichiarazione di conformità (secondo quanto disposto dalla Legge 5 marzo 1990 n. 46), integrata dalla relazione contenente le tipologie dei materiali impiegati; tale dichiarazione dovrà essere tenuta in cantiere. Copia della medesima dovrà essere fornita al Coordinatore per la Sicurezza in fase esecutiva.

L'impianto elettrico e di messa a terra dovrà essere verificato della sua messa in esercizio e successivamente denunciato all'ISPESL entro 30 giorni dalla messa in servizio.

Tutte le operazioni relative all'installazione dell'impianto elettrico dovranno essere eseguite esclusivamente da personale qualificato.

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato secondo le norme UNI e CEI; inoltre tutti i materiali ed i componenti utilizzati ed installati dovranno essere provvisti di marcatura CE apposta dal fabbricante e, al termine dell'installazione, le imprese esecutrici dovranno rilasciare le relative dichiarazioni di conformità, comprensive di tutti gli allegati previsti dal D.M.20.02.1992.

Ad ogni ripresa lavori, tutte le imprese esecutrici sono tenute ad effettuare una verifica generale visiva e strumentale delle condizioni di idoneità delle diverse parti dell'impianto.
L'impianto elettrico dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e posti in opera secondo la regola d'arte. I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano si considerano costruiti a regola d'arte.

- Tutti i componenti elettrici dell'impianto devono essere conformi alle norme CEI ed essere corredati dai seguenti marchi:
  - Costruttore
  - grado di protezione
  - organismo di certificazione riconosciuto dalla CEE.

  In caso di assenza del marchio relativo ad un organismo di certificazione riconosciuto dalla CEE, il prodotto dovrà essere corredato di dichiarazione di conformità alle norme redatta dal costruttore, da tenere in cantiere a disposizione degli ispettori.

- Il grado di protezione contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi di tutte le apparecchiature e componenti elettrici presenti sul cantiere, deve essere:
  - non inferiore a IP 44, se l'utilizzazione avviene in ambiente chiuso (CEI 70.1 e art.267 D.P.R. 27/4/1955 n.547 art.168);
  - non inferiore a IP 55, ogni qual volta l'utilizzazione avviene all'aperto con la possibilità di investimenti da parte di getti d'acqua.

  In particolare, tutte le prese a spina presenti sul cantiere dovranno essere conformi alle specifiche CEE Euronorm (CEI 23-12), con il seguente grado di protezione minimo:
  - IP 44, contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi;
  - IP 67, quando vengono utilizzate all'esterno.

  E' da ricordare che tutte le prese a norma sono dotate di un sistema di ritenuta che eviti il contatto accidentale della spina. Le prese a spina con corrente nominale maggiore di 16 A devono essere di tipo interbloccato, con interblocco perfettamente funzionante.

- Immediatamente a valle del punto di consegna dell'ente distributore deve essere installato, in un contenitore di materiale isolante con chiusura a chiave, un interruttore automatico e differenziale di tipo selettivo: ove ciò non risultasse possibile, si dovrà provvedere a realizzare la parte di impianto posta a monte di esso in classe II (doppio isolamento). La corrente nominale ($I\Delta n$) di detto interruttore, deve essere coordinata con la resistenza di terra (RT) del dispersore in modo che sia $RT \times I\Delta n < 25$ V.

- L'efficienza di tutti gli interruttori differenziali presenti sul cantiere deve essere frequentemente verificata agendo sul tasto di sganciamento manuale presente su ciascun interruttore.

- Devono essere assolutamente vietati allacci di fortuna per la fornitura di energia elettrica ad eventuali altre imprese. Nel caso che altre imprese utilizzino l'impianto elettrico, si dovrà pretendere che il materiale elettrico utilizzato sia conforme alle norme nonché in perfetto stato di conservazione.

- Per assicurare adeguata protezione nei confronti dei contatti diretti, si dovrà realizzare l'impianto con barriere ed involucri, che offrano garanzie di una elevata tenuta, e che presentino un grado di protezione pari almeno a IP XX B, oppure un grado di isolamento, anche degli isolatori, in grado di sopportare una tensione di prova di 500 V per un minuto.

Sono tassativamente vietate misure di protezione realizzate tramite ostacoli o distanziatori. Per quanto riguarda i contatti indiretti, le misure di protezione vanno distinte fra quelle per componenti fissi e mobili dell'impianto.

Quattro sono le possibili soluzioni di isolamento per quanto riguarda i componenti fissi:

- alimentazione in bassissima tensione di sicurezza (SELV) max 50 V (25 V nei cantieri) in c.a. e 120 V in c.c.;
- separazione elettrica tramite trasformatore di isolamento;
- impiego di componenti di classe II (compresi i cavi), con utenze protette da un differenziale con corrente di intervento non superiore a 0,05 A e dotate di un adeguato IP;
- interruzione automatica, mediante un dispositivo differenziale, con corrente di intervento non superiore a 0,05 A ed installazione di un collegamento equipotenziale supplementare fra le masse degli apparecchi fissi e le parti conduttrici (in genere masse estranee) del luogo conduttore ristretto (sono da considerarsi "luoghi conduttori ristretti" tutti quei luoghi ove il lavoratore possa venire a contatto con superfici in tensione con un'ampia parte del corpo diversa da mani e piedi, i lavori svolti su tralicci e quelli eseguiti in presenza di acqua o fango).

Le lampade elettriche, ad esempio, vanno in genere alimentate da sistemi a bassissima tensione di sicurezza (SELV). Per quanto riguarda gli utensili elettrici portatili, essi possono essere o alimentati da sistemi a bassissima tensione (SELV), oppure da trasformatori di isolamento se a ciascun avvolgimento secondario venga collegato un solo componente. La soluzione, però, da preferire è quella di utilizzare utensili aventi grado di isolamento di classe II.

In ogni caso, se si sceglie di utilizzare sistemi di alimentazione a bassissima tensione o trasformatori di isolamento, le sorgenti di alimentazione e i trasformatori devono essere tenuti all'esterno del luogo conduttore ristretto.

La realizzazione dei varchi protetti deve avvenire in assenza di energia elettrica nel tratto interessato, che pur se privo di energia, deve essere ugualmente collegato a terra. I varchi protetti in metallo devono essere tassativamente collegati a terra.

Al termine della realizzazione dell'impianto elettrico di cantiere (ed a intervalli di tempo regolari durante il suo esercizio) dovrà essere eseguita da parte di un elettricista abilitato, una verifica visiva generale e le seguenti prove strumentali, i cui esiti andranno obbligatoriamente riportati in un rapporto da tenersi in cantiere, per essere mostrato al personale ispettivo.

Prove strumentali:

- verifica della continuità dei conduttori;
- prova di polarità;
- prove di funzionamento;
- verifica circuiti SELV;
- prove interruttori differenziali;
- verifica protezione per separazione elettrica;
- misura della resistenza di terra di un dispersore;
- misura della resistività del terreno;
- misura della resistenza totale (sistema TT);
- misura dell'impedenza Zg del circuito di guasto (sistema TN);
- misura della resistenza dell'anello di guasto (TT) senza neutro distribuito;
- ricerca di masse estranee;

- misura della resistenza di terra di un picchetto o di un dispersore in fase di installazione;
- misura della corrente di guasto a terra (TT);
- misura della corrente di guasto a terra (TN);
- misura della corrente minima di cortocircuito prevista (TN);
- misura della corrente minima di cortocircuito prevista (TT).

I lavori su impianti o apparecchiature elettriche devono essere effettuati solo da imprese singole o associate (elettricisti) abilitate che dovranno rilasciare, prima della messa in esercizio dell'impianto, la "dichiarazione di conformità".

I cavi ed i corpi conduttori dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- I cavi da utilizzare in cantiere devono essere contraddistinti con il marchio HAR. Essi recano un filo tessile (incluso nel cavo) con la successione ripetitiva dei colori nero, rosso, giallo e la stampigliatura (a stampa, incisa o in rilievo), sull'isolante o sulla guaina, della dicitura dell'ente certificatore della conformità alle norme di uno dei Paesi riconosciuto dal documento di armonizzazione CENELEC.
- I cavi utilizzati in ambienti con pericolo di incendio devono essere "non propaganti la fiamma" ed essere marchiati CEI 20-22.
- I conduttori elettrici impiegati sul cantiere devono rispettare la codifica dei colori. Le anime dei cavi (per tensioni non superiori a 600 V se monofase, 1000 V se trifase), dovranno essere:
  - giallo-verde per i conduttori di protezione; tassativamente questi colori non dovranno essere impiegati per nessun altra funzione;
  - blu chiaro per il conduttore di neutro;
  - nero, marrone e grigio per i conduttori di fase.

  Nei cavi trifasi con conduttore di protezione il colore marrone è riservato ai cavi flessibili, il colore nero ai cavi non flessibili.
- I cavi destinati a posa fissa, sono quelli che, installati all'inizio della vita del cantiere, verranno rimossi solo a lavori ultimati. Devono essere preferiti quelli con conduttore flessibile. I cavi che possono essere utilizzati in cantiere sono:
  - N1VV-K (CEI 20-27);
  - FG7OR 600/1000 V (CEI-UNEL 35011);
  - HO7V-K (CEI 20-27).
- Le condutture aeree andranno posizionate nelle aree periferiche del cantiere, in modo da preservarle da urti e/o strappi; qualora ciò non fosse possibile andranno collocate ad una altezza tale da garantire da contatti accidentali con i mezzi in manovra. Inoltre si dovrà provvedere al posizionamento di cartelli e segnaletica rispondente al D.L. 14/8/1996 n.493 ed alla realizzazione di idonee barriere protettive.
- Le condutture a vista dovranno essere disposte all'interno di resistenti tubazioni in PVC.
- Le linee aeree devono essere realizzate senza sottoporre a sforzi di trazione i cavi che dovranno essere sorretti da idonei tiranti; tali cavi devono essere fissati ai tiranti utilizzando fascette in plastica a strozzo, evitando l'uso di legature che potrebbero danneggiare la guaina isolante del cavo stesso (ad esempio quella eseguita col fil di ferro).

- Le condutture interrate andranno posizionate in maniera da essere protette da sollecitazioni meccaniche anomale o da strappi. A questo scopo dovranno essere posizionate ad una profondità non minore di 0.5 m od opportunamente protette meccanicamente, se questo non risultasse possibile.
- Le condutture interrate dovranno essere realizzate con cavi dotati di isolamento adeguato all'uso; sono anche ammessi cavi non aventi isolamento specifico se posizionati in idonee condutture in PVC. E' consigliabile, tuttavia, realizzare le condutture interrate utilizzando i cavi del primo tipo (cioè con isolamento specifico) all'interno delle suddette tubazioni in PVC.
- Il percorso delle condutture interrate deve essere segnalato in superficie tramite apposita segnaletica oppure utilizzando idonee reti indicatrici posizionate appena sotto la superficie del terreno in modo da prevenire eventuali pericoli di tranciamento durante l'esecuzione di scavi.
- Nei sistemi elettrici con tensione nominale Δ 690 V sono considerati conduttori di Classe II:
    - i cavi con guaina isolante, senza alcun rivestimento metallico (schermo o armatura) e con tensione nominale maggiore di un grado di quella che sarebbe necessaria per il sistema elettrico servito (ad esempio 450/750 V anziché 300/500 V su un sistema 220/380 V);
    - i cavi unipolari senza guaina installati in tubo o canale protettivo isolante secondo le norme;
    - i cavi con guaina metallica aventi isolamento idoneo per la tensione nominale del sistema elettrico servito tra la parte attiva e la guaina metallica e tra guaina e l'esterno.

  Le eventuali giunzioni devono essere anch'esse di classe II.m. Le parti metalliche a contatto con cavi di classe II non richiedono la messa a terra; tuttavia nulla vieta di effettuare questo collegamento (che diventa obbligatorio quando il canale contiene anche cavi di classe I).
- I conduttori di circuiti ad alta tensione, sino ad una altezza di 2 m, devono essere protetti contro i contatti accidentali, con idonei ripari collegati a terra. Qualora i ripari di cui al D.P.R. 27/4/1955 n.547 art.276 siano in rete, le maglie non devono permettere il passaggio della mano.
- Lungo il tracciato delle condutture elettriche andranno installate idonee segnalazioni di pericolo.
- Le giunzioni meccaniche (morsettature) dovranno essere utilizzate ogni qual volta si presenti la necessità di eseguire connessioni tra parti dell'impianto elettrico: tassativamente vanno evitate tutte le giunzioni eseguite con nastro isolante, poiché non rispondenti alla regola dell'arte. Le connessioni delle derivazioni dell'impianto elettrico che si trovino all'esterno dei quadri dovranno avvenire all'interno di apposite scatole di derivazione chiuse e con grado di protezione adeguato. Per non compromettere il grado di protezione e per evitare di sollecitare a trazione le connessioni, l'ingresso dei cavi in queste cassette deve avvenire mediante pressacavo.
- I cavi elettrici per posa mobile dovranno essere impiegati solo per derivazioni provvisorie o per l'alimentazione di apparecchi portatili o mobili. Dovranno possedere i seguenti requisiti:
    - essere flessibili, in doppio isolamento tipo H07RN-F oppure FG1OK 450/750 V (conduttori isolati in gomma e cavo con guaina in policloroprene PCP);
    - qualora vengano posizionati a terra, dovranno possedere una ulteriore protezione contro l'usura meccanica, come la sovrapposizione di assi in legno o tegoli sagomati in PVC, ma si dovrà, comunque, evitare la circolazione di mezzi pesanti su tali protezioni.

  Le prese e le spine dovranno rispondere ai seguenti requisiti:
- Le derivazioni a spina, compresi i tratti di conduttore mobili intermedi, devono essere costruite ed utilizzate in modo che, per nessuna ragione, una spina (maschio) che non sia inserita nella propria sede (femmina) possa risultare sotto tensione.

- Le prese a spina devono essere poste all'interno dei quadri di distribuzione o altrimenti sulle pareti esterne degli stessi.
- Ai fini della sicurezza, la scindibilità della connessione presa spina non deve essere considerata in alcun caso un arresto di emergenza. Se per la protezione dei circuiti delle prese a spina si ricorre alla misura di protezione per separazione elettrica, ciascuna presa a spina deve essere alimentata da un trasformatore di isolamento separato o da un avvolgimento secondario separato dal trasformatore.

<u>I quadri elettrici</u> dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- Sul quadro deve essere presente la targhetta indelebile apposta dal costruttore riportante:
  - il nome o il marchio di fabbrica del costruttore;
  - il tipo, o il numero di identificazione, o un altro mezzo che renda possibile ottenere dal costruttore tutte le informazioni necessarie;
  - la scritta EN 60439-4;
  - natura e valore nominale della corrente del quadro e la frequenza per la corrente alternata;
  - tensioni di funzionamento nominali.

  Il grado di protezione minimo richiesto al costruttore è di IP 43 (Norma Europea EN 60439-4).
- Il Quadro elettrico di distribuzione principale (> 125 A) deve essere provvisto almeno di:
  - interruttore generale onnipolare con protezione magnetotermica differenziale coordinato con l'impianto di messa a terra in modo che, in caso di guasto, la tensione verso terra si apri a: $RT \times I_{\Delta n} < 25$ V;
  - separatori per ogni linea in uscita dal quadro per correnti superiori ai 16 A;
  - dispositivi idonei ad assicurare la posizione di aperto/chiuso (ad esempio lucchetto-blocco chiave, ecc.), a dotazione degli interruttori posti a protezione delle linee, al fine di evitare la rimessa in tensione accidentale dei circuiti durante operazioni di manutenzione dell'impianto;
  - indicazione univoca dei circuiti ai quali si riferiscono gli organi di comando, dei dispositivi e degli strumenti montati.
- Il Quadro elettrico di distribuzione secondario (o quadro principale per cantiere con corrente assorbita <125A, sistemi alimentati in Bassa Tensione) deve essere provvisto degli stessi dispositivi previsti nel caso precedente, qualora non fossero presenti prese a spina. In caso contrario, il quadro dovrà essere provvisto di interruttori magnetotermici differenziale aventi corrente di intervento non superiore a 0,03 A a protezione delle prese a spina (uno ogni sei prese).
- Nei Quadri elettrici mobili (corrente max assorbita 63 A) deve essere presente un interruttore differenziale ($I_{\Delta n}$ = 0,03 A) ogni 6 prese a spina; inoltre su ogni presa deve essere installata una protezione contro i sovraccarichi.
- Gli organi di comando, i dispositivi e gli strumenti montati sui quadri devono portare una chiara indicazione dei circuiti ai quali si riferiscono.
- All'esterno e all'interno degli sportelli devono trovarsi le indicazioni di pericolo, lo schema elettrico e altre indicazioni che si ritengano necessarie.

- I quadri elettrici devono essere dotati di un interruttore di emergenza per interrompere l'alimentazione nel caso di pericoli improvvisi. Quando il quadro nel funzionamento ordinario operi con gli sportelli chiusi dovrà essere corredato di un interruttore di emergenza a pulsante a fungo di colore rosso su fondo giallo, collocato esternamente al quadro stesso in posizione visibile e facilmente accessibile (è consigliabile posizionarlo in una custodia protetta da un vetro frangibile). Nel caso di quadri che durante il funzionamento possono rimanere con lo sportello aperto, può essere usato a questo scopo anche l'interruttore generale che dovrà risultare evidenziato da una targhetta indicante "*interruttore di emergenza*".
- I quadri di distribuzione devono essere protetti entro appositi armadi (l'utilizzo del legno è vietato), chiudibili a chiave. Nel caso di utilizzazione di quadri elettrici con protezione IP 43 gli armadi protettivi devono essere tali da garantire almeno il grado di protezione minimo richiesto dall'ambiente e comunque non inferiore a IP 44. Il fondo di tali armadi deve essere conformato in modo tale da impedire il ristagno di acqua. I quadri elettrici devono essere installati, per quanto possibile, all'interno di baracche o in luoghi riparati dalle intemperie, per la sicurezza di coloro i quali, abilitati ad intervenire sulle apparecchiature, si trovino a lavorare in condizioni ambientali proibitive.
- Se nel funzionamento ordinario lo sportello del quadro non può essere chiuso si dovrà garantire il grado di protezione richiesto con lo sportello aperto. Se l'apertura dello sportello dà accesso a parti attive pericolose deve essere previsto un dispositivo di sezionamento interbloccato con la porta, di modo che per alimentare il circuito occorre necessariamente avere lo sportello chiuso.

Per quanto attiene agli impianti elettrici di cantiere i Riferimenti Normativi sono: D.P.R. 27/4/1955 n.547 artt. 267, 286 e 309. LEGGE 1/3/1968 n.186. LEGGE 18/10/1977 n.791. LEGGE 5/3/1990 n.46. CEI 64-8. D.P.R. 27/4/1955 n.547 art.276. D.P.R. 27/4/1955 n.547 artt.277, 283, 287, 289, 337, 339, 340 e 341. CEI 64-8/7. EN 60439-4. CEI 17-13.

L'impianto di messa a terra dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Dovrà essere realizzato in modo da garantire la protezione contro i contatti indiretti: a tale scopo la forma di protezione che offre il maggior grado di sicurezza, è il coordinamento fra l'impianto di terra stesso e le protezioni attive (interruttori o dispositivi differenziali).
- La sicurezza verrà garantita se la resistenza di terra (RT) del dispersore e la corrente nominale ($I_{\Delta n}$) differenziale del dispositivo di protezione saranno coordinate secondo la relazione $RT \times I_{\Delta n} < 25$ V, nel caso di corrente alternata. Nel caso di corrente continua il valore della tensione di contatto non dovrà essere superiore a 60 V.
- Dovrà essere composto dagli elementi di dispersione, dai conduttori di terra, dai conduttori di protezione e dai conduttori equipotenziali, destinati, questi ultimi, alla messa a terra delle masse e delle eventuali masse estranee.
- Dovrà essere unico per l'intero cantiere e dovrà essere collegato al dispersore delle cariche atmosferiche se esistente.
- Dovrà essere realizzato ad anello chiuso, per conservare l'equipotenzialità delle masse, anche in caso di taglio accidentale di un conduttore di terra.
- Il dispersore per la presa di terra dovrà essere, per materiale di costruzione, forma, dimensione e collocazione, appropriato alla natura ed alle condizioni del terreno, in modo da garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 Ohm per gli impianti utilizzatori a tensione sino a 1000 Volt. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine elettriche il dispersore dovrà presentare quella minor resistenza di sicurezza adeguata alle caratteristiche e alle

particolarità degli impianti. Gli elementi dispersori intenzionali interrati, dovranno essere realizzati con materiale il più possibile resistente alla corrosione (rame o ferro zincato) ed andranno posizionati ad una profondità maggiore di 70 cm, profondità alla quale non risentiranno dei fenomeni di essiccamento o congelamento del terreno. E' vietato utilizzare come dispersore per le prese di terra le tubazioni di gas, di aria compressa e simili. I ferri di armatura del calcestruzzo interrato dovranno essere considerati ottimi elementi di dispersione, in quanto la loro velocità di corrosione è notevolmente inferiore a quella che si avrebbe sullo stesso materiale se fosse direttamente a contatto con il terreno. Il calcestruzzo, inoltre, grazie alla sua composizione alcalina ed alla sua natura fortemente igroscopica è un buon conduttore di corrente, e tende a drenare ed a trattenere l'umidità del terreno, mantenendo la sua conducibilità anche in zone molto asciutte. Le norme CEI 11-8 forniscono le dimensioni minime dei conduttori utilizzabili come dispersori, in funzione della loro morfologia e del materiale con cui sono realizzati:

- per la tipologia a piastra, la dimensione minima consentita è di 3 mm, sia se si realizzi in acciaio zincato che in rame;
- per la tipologia a nastro la dimensione e la sezione minima devono essere rispettivamente di 3 mm e 100 mm^2, se realizzato in acciaio zincato, e di 3 mm e 50 mm^2 se in rame.
- se si utilizza un tondino o conduttore massicci, la sezione minima consentita sarà di 50 mm^2, se realizzato in acciaio zincato, o di 35 mm^2 se in rame.
- se si utilizza un conduttore cordato, il diametro dei fili dovrà risultare non minore di 1.8 mm, sia che sia realizzato in acciaio zincato che in rame, ma la sua sezione dovrà essere non inferiore a 50 mm^2 nel primo caso, o a 35 mm^2 nel secondo;
- qualora si adoperi un picchetto a tubo, il suo diametro esterno ed il suo spessore dovrà essere di 40 mm e 2 mm^2, se costituito di acciaio zincato, oppure di 30 mm e 3 mm^2 se costituito in rame;
- se si utilizza un picchetto massiccio, il diametro esterno dovrà essere non inferiore a 20 mm, se realizzato in acciaio zincato, o 15 mm se in rame;
- infine, se si decide di utilizzare un picchetto in profilato, lo spessore ed il diametro trasversale dovranno risultare, rispettivamente, di 5 mm e 50 mm , sia se costituito di acciaio zincato che in rame.

In tutti i casi suddetti, può utilizzarsi anche acciaio privo di rivestimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50 % e con sezione minima 100 mm^2.

- Il nodo principale dell'impianto di messa a terra dovrà essere realizzato mediante un morsetto od una sbarra, cui andranno collegati i conduttori di terra, quelli equipotenziali e quelli di protezione, che uniscono all'impianto di terra le masse dei quadri e degli utilizzatori elettrici. Gli alveoli di terra delle prese, così come le masse dei quadri metallici, andranno collegati al nodo principale per mezzo di un conduttore di protezione di sezione pari a quello del conduttore di fase, con un minimo di 2,5 mm^2 (oppure 4 mm^2 nel caso non fosse prevista alcuna protezione meccanica del conduttore). Le strutture metalliche quali ponteggi, cancellate, travature, canali, ecc. e tutte quelle interessate dal passaggio di cavi elettrici, dovranno essere dotate di messa a terra mediante conduttori equipotenziali di sezione non inferiore a metà di quella del conduttore principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm^2 al fine di garantire alla connessione una sufficiente tenuta alle sollecitazioni meccaniche. Se il conduttore equipotenziale è in rame la sua sezione può essere anche inferiore a 25 mm^2.
- I conduttori elettrici dell'impianto di messa a terra dovranno rispettare la codifica dei colori (giallo-verde per i conduttori di terra, di protezione e equipotenziali, mentre nel caso che il cavo sia nudo deve portare fascette giallo verdi con il simbolo della terra).

- I morsetti destinati al collegamento di conduttori di terra, equipotenziali e di protezione, dovranno essere contraddistinti con lo stesso segno grafico.
- Le connessioni tra le varie parti dell'impianto e tra queste e i dispersori dovranno essere realizzate in modo idoneo (art.325/547).
- I conduttori di protezione e di terra collegati ai picchetti dovranno esser di sezioni adeguate e comunque non inferiore a quelle di seguito riportate:
    - per conduttori di fase dell'impianto di sezione $S \leq 16$ mm^2, la sezione del conduttore di protezione dovrà essere $Sp = S$;
    - per conduttori di fase dell'impianto di sezione S compresa tra 16 e 35 mm^2, la sezione del conduttore di protezione dovrà essere $Sp = 16$ mm^2;
    - per conduttori di fase dell'impianto di sezione $S>35$ mm^2, la sezione del conduttore di protezione dovrà essere $Sp = S/2$ mm^2.
- Gli impianti di messa a terra dovranno essere verificati periodicamente ad intervalli non superiori a due anni, allo scopo di accertarne lo stato di efficienza, da parte dell'ASL competente per territorio. I relativi verbali, rilasciati dai tecnici dell'ASL, dovranno essere tenuti sul cantiere a disposizione degli organi di vigilanza.
- Tutte le apparecchiature elettriche di classe I e le grandi masse metalliche dovranno essere collegate all'impianto di terra: questi collegamenti dovranno essere effettuati in corrispondenza delle masse elettriche, cioè di quelle parti che possono andare in tensione per cedimento dell'isolamento funzionale. Il cavo di protezione delle utenze elettriche dovrà essere compreso nel cavo di alimentazione: si evita, in questo modo, l'alimentazione di utenze non collegate a terra. Le apparecchiature di classe II non andranno collegate a terra.
- Entro 30 giorni dalla data di inizio dei lavori deve essere presentata la denuncia (in duplice copia) dell'impianto di messa a terra al Dipartimento ISPESL competente per territorio. A tale denuncia, effettuata utilizzando il Modello B predisposto dall'Ente, andrà allegata la seguente documentazione:
    - planimetria del cantiere e dell'impianto di terra;
    - schema elettrico unifilare;
    - copia della dichiarazione di conformità rilasciata dalla ditta installatrice dell'impianto, comprendente la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati; tale dichiarazione di conformità assorbe la prima verifica dell'utente e diviene pertanto attestato per l'inizio dell'attività lavorativa.

  Questi documenti devono essere completati in ogni loro parte e firmati dal datore di lavoro. E' possibile utilizzare modelli anche diversi da quelli prestampati dall'ISPESL purché risultino a questi conformi. La copia restituita dall'ISPESL, dovrà essere conservata in cantiere ed essere esibita agli ispettori degli organi di vigilanza preposti ai controlli in cantiere; unitamente a tale dichiarazione, deve essere conservata anche la dichiarazione di conformità completa di tutti gli allegati nonché tutte le documentazioni tecniche richieste. Una volta esaminata tutta la documentazione, l'ISPESL invierà un tecnico per verificare la rispondenza dell'impianto alla documentazione. Le verifiche periodiche successive saranno compiute biennalmente a cura dei tecnici dell'ASL (ex PMP) competenti per territorio. I verbali di verifica dovranno essere sempre conservati in cantiere.

14.2.5 ZONE DI CARICO E SCARICO, DI DEPOSITO ATTREZZATURE E STOCCAGGIO MATERIALI

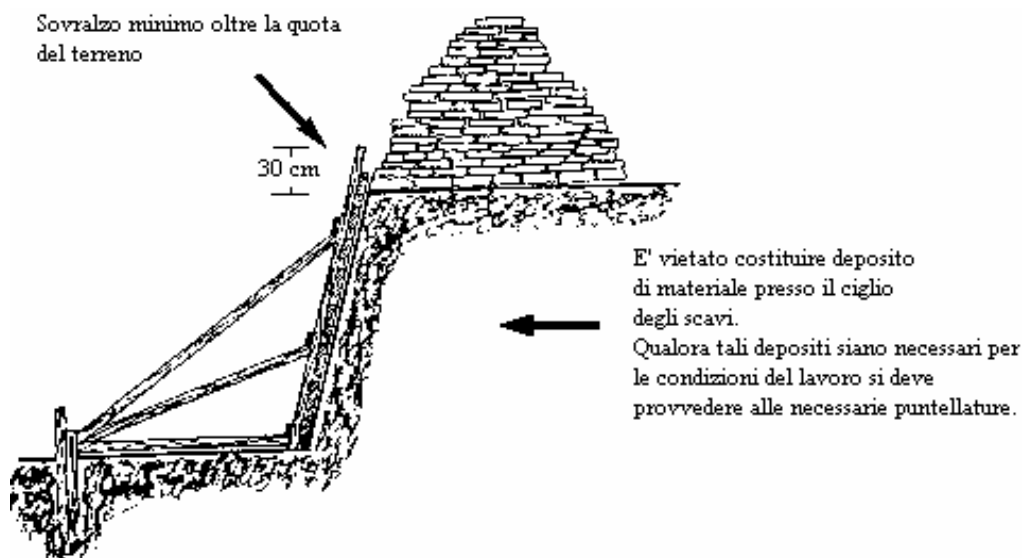
Nel cantiere sarà dotato di aree a deposito e per carico e scarico dei materiali, in adiacenza alla viabilità interna.

Le aree a deposito dovranno essere delimitate da una recinzione in plastica stampata ancorata su picchetti infissi nel terreno, con precisa individuazione di un accesso, allo scopo di impedire commistioni ed interferenze con le altre attività del cantiere. La recinzione dovrà essere mantenuta in efficienza per tutta la durata dei lavori. In prossimità dell'ingresso dell'area a deposito dovrà essere apposta la cartellonistica di sicurezza.

Le aree a deposito saranno utilizzate per lo stoccaggio di:

- Materiali da costruzione;
- Materiali per opere provvisionali;
- Mezzi d'opera;
- Attrezzature portatili per le lavorazioni;
- Dispositivi di protezione individuale;

Per quanto attiene ai criteri per l'accatastamento dei materiali si ricorda che:

- L'altezza massima per le cataste deve essere valutata in funzione della sicurezza al ribaltamento, dello spazio necessario per i movimenti e dalla necessità di accedere per l'imbraco;
- Le cataste non devono poggiare o premere su pareti o altri elementi non idonei a sopportare sollecitazioni;
- Le cataste non devono invadere le vie di transito;
- È vietato alle maestranze di salire direttamente sulle cataste;
- E' opportuno verificare la planarità del piano di appoggio prima di eseguire gli accatastamenti;
- I materiali a rischio chimico e/o d'incendio ed esplosione vanno stoccati in depositi a sé stanti.

Le aree di carico / scarico e deposito saranno caratterizzate dal passaggio di mezzi pesanti. Per facilitare la circolazione e la movimentazione dei mezzi è necessario:

- Controllare che le aree destinate od ospitare i percorsi siano sufficientemente solide ed adeguate per la stabilità dei mezzi;
- Delineare i percorsi carrabili con opportuna segnaletica e mantenerli liberi da ostacoli;
- Segnalare i limiti di altezza e di sagoma dove necessario;
- Regolamentare con idonea segnaletica la velocità ed o sensi di marcia dei mezzi di trasporto e sollevamento.

E' tassativamente vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature (Riferimenti Normativi: D.P.R. 7/1/1956 n.164 art.14).

14.2.6 ZONE DI STOCCAGGIO RIFIUTI

I rifiuti potranno essere depositati in una specifica area, delimitata con recinzione in plastica stampata ancorata a pali metallici infissi nel terreno, dotata di ingresso accessibile ai mezzi di cantiere. Presso l'ingresso dovrà essere apposta la segnaletica di sicurezza.

<u>L'area per lo stoccaggio rifiuti è stata identificata in prossimità dell'ingresso al cantiere. Data la ridotta disponibilità di spazi non sarà possibile realizzare consistenti accumuli e, pertanto, i rifiuti dovranno essere rimossi con cadenza regolare almeno ogni 3 giorni lavorativi ed ogni qualvolta il deposito esaurisca la sua capacità</u>.

I rifiuti stoccati nel deposito dovranno poi essere suddivisi in base alla tipologia preliminarmente del conferimento alle pubbliche discariche. La suddivisione dei rifiuti dovrà essere effettuata secondo il seguente criterio:

- Inerti;
- Legno, carta e cartone;
- Materie plastiche e similari.

In concomitanza dei lavori di restauro di coperture e muri perimetrali verranno prodotte consistenti quantità di macerie che il deposito rifiuti potrebbe non essere in grado di contenere. In tal caso verrà consentito l'accumulo delle macerie nei cortili interni, a condizione che:

- Le aree dedicate siano comunque recintate con rete in plastica stampata;
- L'altezza massima degli accumuli sia valutata in funzione della sicurezza al ribaltamento e dello spazio necessario per i movimenti dei mezzi;
- Gli accumuli non poggino su pareti o altri elementi non idonei a sopportare sollecitazioni;
- Gli accumuli non invadano le vie di transito;
- Sia imposto il divieto di accesso diretto sui cumuli alle maestranze;

<u>Gli accumuli di rifiuti dovranno essere controllati dai preposti in cantiere affinchè non si producano sollevamenti di polveri o dispersione dei rifiuti stessi per effetto del vento.</u>

<u>E' vietato gettare il materiale dall'alto, ma dovrà essere convogliato in appositi canali</u>. Tutti gli scarti dei materiali edili in genere, le campionature in genere, gli imballi, dovranno essere prontamente rimossi e trasportati a discarica autorizzata per le rispettive classi dei materiali.

E' onere e cura dell'impresa provvedere giornalmente all'allontanamento dal cantiere ed il suo conferimento a discarica.

<u>E' assolutamente vietato eliminare mediante combustione i rifiuti, gli imballaggi e il materiale di risulta.</u>

La normativa di riferimento in materia di smaltimento dei rifiuti prodotti nel cantiere è attualmente il cosiddetto decreto Ronchi, cioè il D. Lgs n. 22 del 05/02/97 modificato dal D. Lgs n. 389 del 08/11/97 emanato in attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CEE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio che suddivide i rifiuti in:

- urbani;
- speciali non pericolosi;
- speciali pericolosi.

Per quanto riguarda il campo di interesse legato all'attività specifica del cantiere in oggetto si riporta di seguito l'elenco dei rifiuti che possono essere prodotti in cantiere con la codifica prevista dal C.E.R. (Catasto Europeo Rifiuti).

- 17.00.00 Rifiuti di costruzione e demolizione (compresa la costruzione di strade);
- 17.01.01 Cemento;
- 17.01.02 Mattoni;
- 17.02.01 Legno;
- 17.02.03 Plastica;
- 17.03.01 Asfalto contenente catrame;
- 17.03.03 Catrame e prodotti catramosi;
- 17.04.01 Rame, bronzo e ottone;
- 17.04.02 Alluminio;
- 17.04.04 Zinco;
- 17.04.05 Ferro e acciaio;
- 17.04.07 Metalli misti;
- 17.04.08 Cavi;
- 17.05.01 Terra e Rocce;
- 17.07.01 Rifiuti misti di costruzioni e demolizioni;

Il decreto Ronchi classifica come pericoloso solo il 17.06.01 materiali isolanti contenenti amianto non presente nell'elenco sopra riportato e quindi nei corpi di fabbrica oggetto d'intervento.

I rifiuti inerti prodotti dovranno essere conferiti, accompagnati dall'apposito formulario debitamente compilato, ad un impianto autorizzato al trattamento di recupero dei materiali inerti o in alternativa conferiti in discarica tipo 2A.

I materiali di risulta dovranno essere allontanati con cura affinché non si abbiano a verificare accatastamenti confusi. Ciascuna impresa dovrà provvedere all'allontanamento dei propri rifiuti.

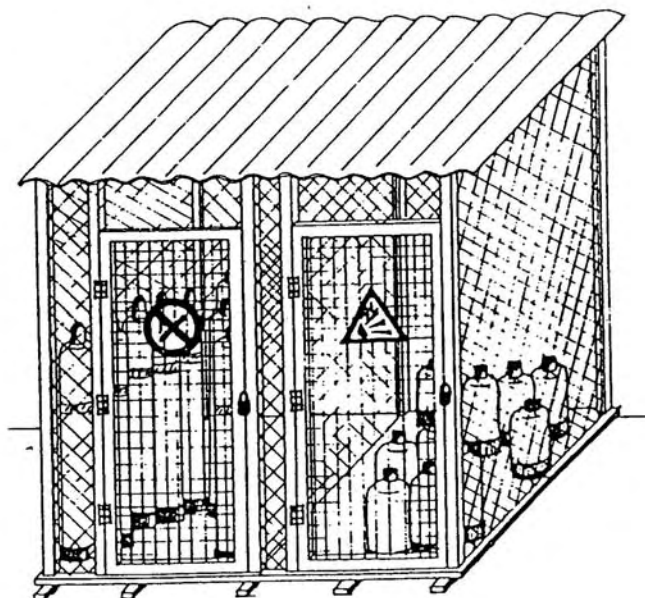
Le modalità di gestione dei rifiuti dovranno inoltre considerare le seguenti indicazioni:

➢ I rifiuti assimilabili agli urbani devono essere conferiti ai contenitori della raccolta rifiuti urbana;

- Gli imballaggi ed assimilabili in carta, cartone, plastica legno etc. devono essere destinati al riutilizzo ed al riciclaggio;
- I rifiuti speciali non pericolosi provenienti dalle lavorazioni di cantiere devono essere separati in contenitori specifici;
- I rifiuti speciali pericolosi provenienti dall'impiego, dai residui e dai contenitori di sostanze e prodotti chimici utilizzati in cantiere devono essere separati in recipienti specifici ed idonei ai rischi di queste sostanze la cui pericolosità può essere desunta dalle schede di sicurezza e dalle etichette (in modo particolare dovranno essere raccolti tutti i contenitori vuoti di vernici e resine bituminose);
- I rifiuti liquidi pericolosi (oli esausti, gli acidi grassi in oli minerali, i liquidi di lavaggio delle attrezzature etc.) devono essere stoccati in contenitori etichettati e posizionati in un luogo coperto, utilizzando un bacino di contenimento per contenere gli eventuali spandimenti.

14.2.7 ZONE DI DEPOSITO DI MATERIALI CON PERICOLO D'INCENDIO O DI ESPLOSIONE

L'area destinata al deposito di materiali con pericolo d'incendio o di esplosione è stata identificata in adiacenza alla viabilità principale del cantiere e la sua posizione è riportata sulla planimetria in allegato al presente PSC. L'area in questione dovrà essere recintata con rete in plastica stampata ancorata a pali metallici infissi nel terreno e dotata di tutte le opportune segnaletiche di sicurezza in prossimità dell'ingresso.

Per quanto attiene ai depositi di bombole di gas compressi, dovranno essere predisposti appositi locali delimitati da recinzioni in rete metallica (per consentire la ventilazione naturale e ridurre il rischio di esplosione) ed indicazioni di pericolo di scoppio e divieto di fumare.

Deposito di bombole di gas compressi

Detti depositi dovranno inoltre rispettare le distanze minime di sicurezza come prescritto dalle vigenti normative. Dovranno essere disposti mezzi portatili di estinzione incendi, opportunamente segnalati, che dovranno essere oggetto di verifiche periodiche di funzionalità. Si raccomanda di separare i gruppi di

bombole per tipo di gas e le bombole piene da quelle vuote segnalandone le caratteristiche con appositi cartelli visibili.

Le bombole dovranno essere vincolate in posizione verticale; periodicamente, si dovrà verificare il buon funzionamento dei raccordi, delle valvole, dei tubi e dei cannelli. I tubi flessibili dovranno essere protetti da eventuali calpestamenti che possano danneggiarli.

Il Controllo dei VVFF è necessario per i depositi superiori a 2.000 l per i gas compressi (ad es. ossigeno ed acetilene) e 500 Kg per i gas di petrolio liquefatti (ad es. GPL).

Si raccomanda particolare attenzione ad evitare qualsiasi fuoriuscita di GPL poiché, essendo più pesante dell'aria, può depositarsi nei punti più bassi del cantiere (fosse, aree di scavo, interrati etc.) creando una miscela esplosiva che si può innescare anche solo con una scintilla (evitare, ove possibile, pavimentazioni metalliche)

I serbatoi di combustibile liquido dovranno distare almeno 10 m dalle condotte di acqua potabile e dalle reti fognarie, oltre ad avere una adeguata distanza dalla falda idrica. Detti serbatoi dovranno essere dotati di vasca di raccolta (contro l'eventuale fuoriuscita di liquidi), tettoia di copertura metallica, dispersore di terra, cartellonistica di sicurezza e mezzi portatili di estinzione incendi (opportunamente segnalati).

Serbatoi di combustibile liquido

Eventuali serbatoi interrati di carburante o combustibile, dovranno essere esclusivamente del tipo a doppia camera, con idonei dispositivi di contenimento e di rilevazione di eventuali perdite.

Tutti i depositi di materiali soggetti al pericolo di esplosione dovranno essere ubicati lontani da fonti di calore. Per quanto attiene all'installazione di impianti elettrici d'illuminazione in prossimità dei suddetti depositi occorre far riferimento alla normativa relativa ai luoghi ed ambienti di lavoro con pericolo di esplosione ed incendio, evitando categoricamente impianti improvvisati.

14.2.8 CONTENITORI DI SOSTANZE OGGETTO DI RISCHIO CHIMICO

I fusti contenenti oli o altre sostanze chimiche dovranno essere ubicati in aree appartate e lontane da fonti di calore; al di sotto dei contenitori occorrerà sistemare una vasca di capacità sufficiente a contenere l'eventuale fuoriuscita di inquinanti.

Presso il deposito dovranno essere collocati mezzi di estinzione incendi, opportunamente segnalati, di tipologia adeguata e compatibile con le sostanze chimiche che verranno stoccate.

14.2.9 DIMENSIONAMENTO E CARATTERISTICHE IGIENICO - SANITARIE DEGLI AMBIENTI DI SERVIZIO

Il cantiere sarà caratterizzato dalla presenza contemporanea di un numero di circa 3 addetti ai lavori.

In funzione di tale quantità di personale viene effettuato il dimensionamento degli ambienti di servizio del cantiere.

Si presuppone di utilizzare box prefabbricati di dimensioni in pianta pari 6.00 x 2.50 m, di superficie sviluppata pari a 15 mq ciascuno, eventualmente assemblabili tra loro in modo da formare ambienti con superficie di maggiore estensione; i box prefabbricati tra loro assemblati dovranno essere disposti in modo tale da garantire la continuità, planarità e pulibilità di tutte le superfici interne.

Presso il cantiere verrà installata:

- 1 baracca ad uso uffici;
- 1 baracca per servizi igienici.

I locali per spogliatoi, docce, rubinetterie, refezione etc. saranno messi a disposizione dell'Università e saranno situati all'interno del fabbricato esistente.

Le imprese dovranno provvedere affinché gli ambienti di servizio siano sempre mantenuti in efficienza e in stato di scrupolosa pulizia.

Tutti i baraccamenti del cantiere dovranno soddisfare i requisiti minimi strutturali qui di seguito riportati:

- Altezza. L'altezza media dei locali dovrà essere la seguente:
  - Per i locali destinati ad uffici, sala ristorazione e riunioni periodiche di persone, l'altezza sarà quella definita dalla normativa urbanistica vigente (D.M.57/75).
  - Per i locali adibiti a disimpegni o ripostigli, in cui non sia prevista la presenza fissa di persone, l'altezza sarà almeno di 2,40 m.
  - Nei casi di copertura inclinata, l'altezza minima dovrà essere pari a 2,0 m.

- Superficie. La superficie minima dei locali dovrà essere la seguente:
  - Per i locali destinati a riunioni periodiche e per i locali di ricreazione collettiva la superficie dovrà essere verificata con l'effettivo numero massimo di maestranze e lavoratori autonomi presenti in cantiere secondo questo criterio: minimo 1,2 m^2 per ogni utilizzatore, considerando il 20% del personale mediamente presente.
  - Per gli uffici la superficie dovrà essere verificata con l'effettivo numero massimo di addetti in servizio presso il cantiere (solo personale tecnico) attribuendo un minimo di 6,0 m^2 per ciascuno di essi.
  - In ogni caso la superficie dei locali dovrà essere tale da consentire una dislocazione delle attrezzature, degli arredi, dei passaggi e delle vie di uscita rispondenti a criteri di funzionalità e di ergonomia per la tutela e l'igiene degli addetti e di chiunque acceda legittimamente ai locali stessi di copertura inclinata, l'altezza minima dovrà essere pari a 2,0 m.

- Illuminazione naturale:
  - Gli ambienti di vita e di lavoro dovranno essere illuminati con luce naturale diretta, garantendo un fattore medio di luce diurna non inferiore al 2%. Tale requisito si riterrà soddisfatto se la superficie illuminante risulterà essere non inferiore ad 1/8 di quella calpestabile del locale.
  - Dovrà essere garantita la veduta verso l'esterno ed almeno il 50% delle aperture finestrate dovrà avere il filo inferiore ad un'altezza dal pavimento non superiore ad 1,0 m, per assicurare adeguate condizioni di comfort visivo.
  - Le finestre, i lucernari e le pareti vetrate dei luoghi con presenza di persone, dovranno essere dotati di tende o sistemi equivalenti, per evitare fenomeni di abbagliamento ed un eccessivo soleggiamento durante la stagione calda, oltre a garantire la riservatezza degli occupanti.
- Illuminazione artificiale:
  - L'intensità, la qualità e la distribuzione delle sorgenti luminose, dovranno essere idonee allo svolgimento del compito visivo (norma UNI 10380), in particolare nei locali in cui è necessaria una illuminazione localizzata, il rapporto fra illuminazione generale e localizzata non dovrà essere inferiore ad 1/5.
  - L'indice di resa cromatica dovrà essere adeguato al compito visivo e, in ogni caso, non inferiore a 85 e la collocazione delle lampade dovrà essere tale da evitare sia abbagliamenti diretti e/o riflessi, che ombre ostacolanti il compito visivo.
- Aerazione naturale:
  - Gli ambienti di vita e di lavoro dovranno essere dotati di aerazione naturale, assicurata da superfici finestrate, apribili agevolmente dal basso per una superficie pari almeno ad 1/8 della superficie del pavimento. Si precisa che in detto computo sono compresi il portone e le porte comunicanti direttamente con l'esterno, considerati per non oltre il 50% della loro superficie, poiché essi non potranno costituire l'unico sistema di aerazione.
  - Le aperture finestrate, ove possibile, dovranno essere ubicate su lati contrapposti e comunque dovranno essere tali da garantire un rapido ricambio d'aria.
- Aerazione artificiale:
  - Gli eventuali sistemi di ventilazione forzata, climatizzazione condizionamento, non potranno essere sostitutivi della ventilazione naturale, ma solamente integrativi della ventilazione naturale, qualora sia impossibile raggiungere gli standard previsti e dovranno essere progettati nel rispetto della norma UNI 10339.
  - La velocità dell'aria nelle zone occupate da persone, o comunque in prossimità di punti di permanenza delle persone, non dovrà superare la velocità di 0,15 m/s, misurata a 2,0 m dal pavimento.
  - I ricambi orari dovranno essere riferiti al tipo di attività svolta in ciascun locale ed assicurati da flussi razionalmente distribuiti in modo da evitare sacche di ristagno.
  - L'aria di rinnovo dovrà essere prelevata dall'esterno in posizione adeguata, riscaldata in inverno e preventivamente filtrata dalle polveri, assicurando la manutenzione periodica dei filtri dell'impianto.

- Riscaldamento e condizionamento:
  - I locali abitati dovranno essere adeguatamente riscaldati, assicurando il benessere termico degli occupanti, in relazione all'attività svolta al loro interno
  - La temperatura interna dei locali abitati dovrà essere compresa fra i 18 ed i 20 °C e dovrà essere previsto un idoneo sistema di condizionamento al fine di garantire condizioni microclimatiche confortevoli.

Gli ambienti di servizio del cantiere dovranno essere dotati di canali di gronda sufficientemente ampi a ricevere e condurre le acque piovane ai tubi di scarico, canali e tubi che dovranno essere dimensionati alle acque da smaltire. Durante il loro percorso i condotti di scarico non dovranno avere alcuna apertura o interruzione nel loro percorso e andranno abboccati in alto alle docce orizzontali delle diverse spiovenze dei tetti e dovranno avere giunzioni a perfetta tenuta.

Tali condotti non potranno essere utilizzati come canne di esalazione fumi, gas o vapori o essere utilizzati per lo scarico di bagni, lavandini o qualsiasi altro tipo di apparecchio e, nella parte bassa (dal marciapiede fino almeno ad 1,50 m di altezza), dovranno essere realizzati in materiale resistente agli urti.

Il posizionamento dei box prefabbricati contenenti gli ambienti di servizio dovrà avvenire in modo da mantenere il pavimento dello stesso sopraelevato di almeno 30 cm rispetto al terreno, mediante intercapedini, vespai ed altri mezzi atti ad impedire la trasmissione dell'umidità dal suolo.

Il terreno attorno al box, almeno per un raggio di 10 m, dovrà essere conformato in modo da non permettere la penetrazione dell'acqua nelle costruzioni, né il ristagno di essa.

I box dovranno avere aperture sufficienti per ottenere un'attiva ventilazione dell'ambiente. La loro ubicazione dovrà essere tale da ridurre al minimo le interferenze reciproche tra persone, mezzi ed impianti.

Pareti e coperture degli ambienti interni di servizio per i quali è prevista permanenza di persone, dovranno essere realizzate con materiali aventi un coefficiente di trasmissione termica tale da garantire un isolamento equivalente a quello previsto per le residenze abitative, inoltre il pavimento dovrà essere isolato dal terreno mediante vespaio aerato.

Gli ambienti abitativi, lavorativi o comunque occupati da persone, contigui a cantieri non dovranno essere interessati da polveri, gas, vapori, odori, fumi o liquidi provenienti dalle eventuali attività svolte nel cantiere stesso.

Tutti i componenti interni (impianti, finiture, arredi fissi etc) dovranno essere realizzati con materiali che non emettono gas, sostanze aeriformi, polveri o particelle dannose o moleste per gli utenti, sia in condizioni normali che in condizioni che si potessero presentare durante l'esercizio dell'unità stessa, quali l'irraggiamento diretto, le temperature elevate, l'impregnazione d'acqua, etc.

Per quanto riguarda le emissioni rumorose, si richiamano il D.P.C.M. 01.03.1991 e la Legge 447/95 e le successive modifiche o integrazioni.

In particolare gli ambienti abitativi o comunque occupati da persone, non dovranno essere realizzati in prossimità o contiguità di emissioni rumorose.

Box modulare tipo

14.2.9.1 UFFICI DIRETTIVI E TECNICI

Presso gli uffici direttivi e tecnici dovrà essere conservata, a disposizioni degli organi di vigilanza, tutta la documentazione inerente le imprese esecutrici. Qualora si prevista la disposizione di postazioni per videoterminali queste stesse dovranno essere concepite e realizzate in accordo con quanto previsto all'allegato VII del D.Lgs 626/94 e s.m.i., ovvero:

- Il livello di illuminamento sul piano di lavoro dovrà essere compreso fra i 200 ed i 500 lux (norma UNI 10380).
- La luce naturale dovrà poter essere schermabile e comunque le finestre non vanno collocate né di fronte, né alle spalle del lavoratore.
- L'illuminazione artificiale deve garantire un buon grado di uniformità e non presentare sfarfallii.
- Il tipo e la collocazione dei corpi illuminanti rispetto al posto di lavoro, dovranno essere tali da evitare fenomeni di abbagliamento e riflessi sullo schermo. Sono preferibili i corpi illuminanti ad ottiche paraboliche antiriflesso e gli impianti ad accensione frazionata o a regolazione di intensità. I tubi fluorescenti dovranno essere allacciati in contrasto di fase. Con finestre razionalmente disposte ai lati della postazione di lavoro, l'asse ottimale di collocazione dei corpi illuminanti è quello parallelo alla finestra.
- L'impianto d'illuminazione artificiale dovrà diffondere luce bianco neutra, far risaltare bene i colori e mantenere contrasti appropriati fra schermo ed ambiente.

14.2.9.2 LOCALE INFERMERIA

Poiché non è prevista in cantiere la presenza contemporanea di 50 o più lavoratori non è d'obbligo predisporre un locale ad uso Infermeria.

Presso il cantiere, indipendentemente dal numero degli addetti ai lavori, con riferimento al **DECRETO MINISTERO DELLA SALUTE 15 LUGLIO 2003 N. 388 (G.U. 3-2-2004, n. 27) "*Regolamento recante disposizioni sul pronto soccorso aziendale, in attuazione dell'art. 15, terzo comma, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni*" Allegato n° 1**, dovrà comunque essere conservata in efficienza ed adeguate condizioni igieniche una cassetta di pronto soccorso che dovrà contenere almeno:

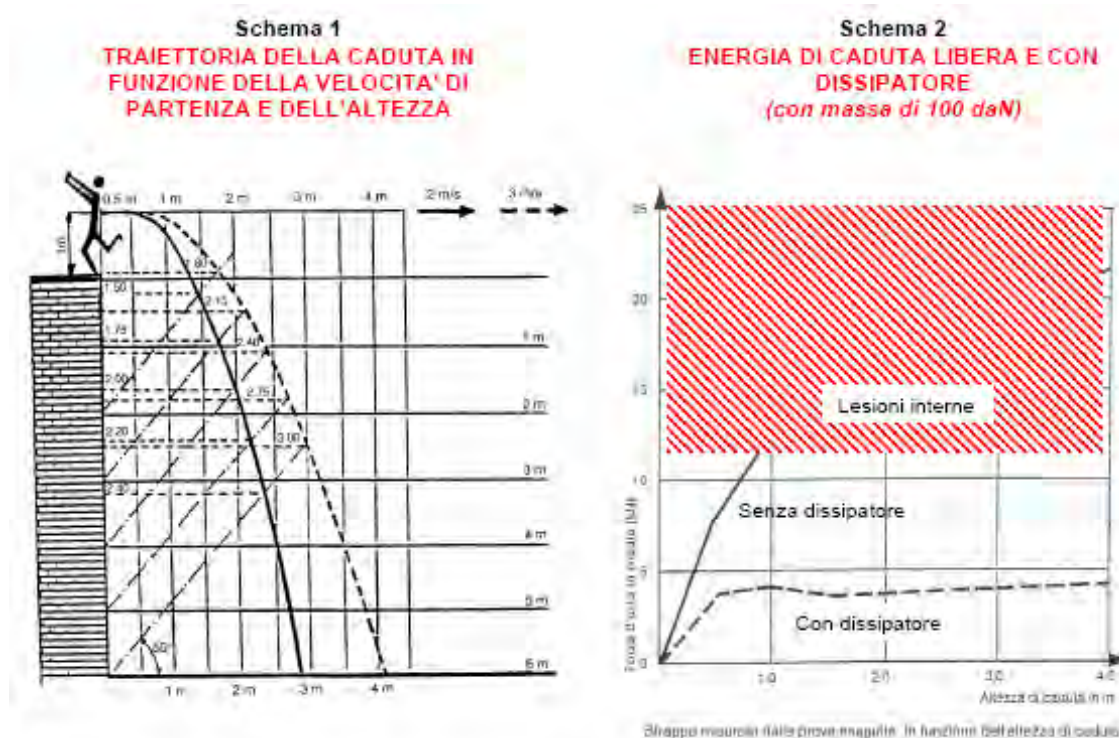
— Guanti sterili monouso (5 paia).

— Visiera paraschizzi
— Flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10 per cento di iodio da 1 litro (1).
— Flaconi di soluzione fisiologica (sodio cloruro - 0, 9 per cento) da 500 ml (3).
— Compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole (10).
— Compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole (2).
— Teli sterili monouso (2).
— Pinzette da medicazione sterili monouso (2).
— Confezione di rete elastica di misura media (1).
— Confezione di cotone idrofilo (1).
— Confezioni di cerotti di varie misure pronti all'uso (2).
— Rotoli di cerotto alto cm. 2,5 (2).
— Un paio di forbici.
— Lacci emostatici (3).
— Ghiaccio pronto uso (due confezioni).
— Sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari (2).
— Termometro.
— Apparecchio per la misurazione della pressione arteriosa.

In considerazione del numero dei lavoratori che saranno impiegati nel cantiere, sarà necessario predisporre presso l'infermeria un pacchetto di medicazione avente la seguente dotazione minima:

— Guanti sterili monouso (2 paia).
— Flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10 per cento di iodio da 125 ml (1).
— Flacone di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9 per cento) da 250 ml (1).
— Compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole (1).
— Compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole (3).
— Pinzette da medicazione sterili monouso (1).
— Confezione di cotone idrofilo (1).
— Confezione di cerotti di varie misure pronti all'uso (1).
— Rotolo di cerotto alto cm 2,5 (1).
— Rotolo di benda orlata alta cm 10 (1).
— Un paio di forbici (1).
— Un laccio emostatico (1).
— Confezione di ghiaccio pronto uso (1).
— Sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari (1).
— Istruzioni sull'uso dei presidi suddetti e soccorsi da prestare in attesa del servizio di emergenza

15 MISURE DI PREVENZIONE PER RISCHI DI CADUTA DALL'ALTO

Il settore delle costruzioni è ai primi posti per frequenza di eventi infortunistici e per gravità delle lesioni: tra gli infortuni avvenuti nel comparto oltre un quarto dei decessi avvenuti nel settore edilizio avvengono per cadute dall'alto.

La velocità di 2 m/s è quella che normalmente mantiene un uomo indaffarato. Come si vede, dallo **schema 1**, l'area interessata dalla caduta si estende fino ai 3 m dal bordo da dove questa ha inizio. Alcuni studi, svolti prevalentemente su paracadutisti, hanno accertato che la massima accelerazione che il corpo umano può subire senza che si verifichino lesioni interne è di circa 15 g per tempi brevi, dove g è l'accelerazione di gravità (9,81 m/s²). Se la caduta si verifica a testa in giù, tale limite si abbassa a 4-6 g. Se il lavoratore ha una massa di 80 kg, la sollecitazione massima che può sopportare è di 1200 daN (80 kg·15·9,81 m/s² = 11772 N). Questo valore è quindi assunto come limite di sicurezza fisiologico. Dallo **schema 2**, si rileva che già dalla quota di 1 m, senza dissipatore, si raggiungono sollecitazioni di 1200 daN.

Nei lavori in quota dovranno essere definite prioritariamente le misure collettive di protezione contro i rischi di caduta (parapetti, impalcati, reti, etc.), commisurate all'effettiva valutazione del rischio. Queste dovranno essere adottate prima dell'inizio dei lavori e rimanere disponibili in loco fino al termine dei lavori stessi.

Tali dispositivi dovranno inoltre essere sufficientemente resistenti per prevenire od arrestare le cadute ed impedire che i lavoratori si feriscano; la scelta dei sistemi di protezione collettiva da utilizzare sarà quindi collegata anche all'angolo di pendenza della copertura.

In assenza di mezzi di protezione collettiva, è assolutamente obbligatorio l'utilizzo di Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) anticaduta, conformi al D.Lgs. 475/92 e s.m.i., identificati, scelti e utilizzati tenendo conto delle prescrizioni richieste dalla legislazione vigente, in particolare dal Titolo IV – Uso dei dispositivi di protezione individuale del D.Lgs. 626/94 e s.m.i.

Dovranno inoltre essere posti in opera adeguati sistemi di protezione delle cadute per gli operatori addetti all'installazione o alla rimozione degli apprestamenti di sicurezza.

E' comunque da tener presente che elementi fondamentali ai fini del buon funzionamento di tutti i sistemi di prevenzione e di protezione contro la caduta dall'alto, sono quelli legati alla capacità del lavoratore di saperli gestire con competenza e professionalità, quali:

- l'idoneità psico-fisica del lavoratore;
- l'informazione e la formazione adeguate e qualificate del lavoratore, in relazione alle operazioni previste;
- l'addestramento qualificato e ripetuto del lavoratore sulle tecniche operative, sulle manovre di salvataggio e sulle procedure di emergenza.

Per operare in maniera sicura, gli addetti ai lavori in quota devono essere provvisti delle conoscenze, delle competenze e dell'esperienza del caso: è necessario formare i lavoratori per metterli in grado di riconoscere i rischi, comprendere i sistemi di lavoro appropriati ed essere in grado di svolgere con competenza i relativi compiti, quali l'installazione delle protezioni per le estremità, l'azionamento di una piattaforma di accesso mobile, oppure come preparare ed indossare sistemi di protezione a cinghia.

15.1 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE ANTICADUTA

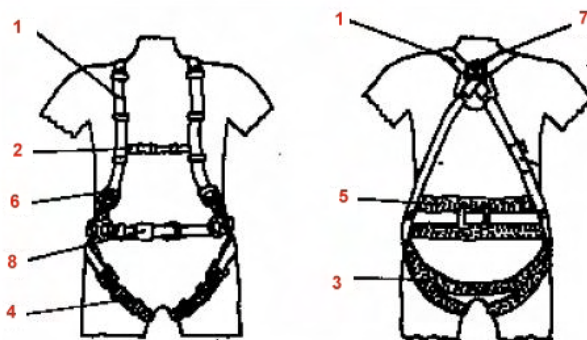
15.1.1 DEFINIZIONI

- **Assorbitore di energia**: Componente di un sistema di arresto caduta. In tutti i casi d'uso raccomandati un assorbitore di energia garantisce l'arresto di una caduta dall'alto in sicurezza.
- **Cinghie primarie/cinghie secondarie**: Le cinghie primarie di imbracatura per il corpo sono quelle che sostengono il corpo o esercitano pressione su di esso durante la caduta e dopo l'arresto della caduta. Le altre cinghie sono quelle secondarie.
- **Componente**: Parte di un sistema venduto dal fabbricante e fornito con imballaggio, marcatura e istruzioni per l'uso. Supporti per il corpo e cordini sono esempi di componenti di un sistema
- **Connettore**: Elemento di collegamento o componente di un sistema. Un connettore può essere un moschettone o un gancio.
- **Cordino retrattile**: Elemento di collegamento di un dispositivo di tipo retrattile. Un cordino retrattile può essere costituito da una fune metallica, una cinghia o una corda di fibra sintetica.
- **Cordino**: Elemento di collegamento o componente di un sistema. Un cordino può essere costituito da una corda di fibra sintetica, una fune metallica, una cinghia o una catena.
- **Dispositivo anticaduta di tipo guidato su una linea di ancoraggio rigida**: Sottosistema costituito da una linea di ancoraggio rigida, da un dispositivo anticaduta di tipo guidato autobloccante fissato alla linea di ancoraggio rigida e da un cordino fissato al dispositivo anticaduta di tipo guidato. Un elemento di dissipazione di energia può essere incorporato nel dispositivo anticaduta di tipo guidato, nel cordino o nella linea di ancoraggio.
- **Dispositivo anticaduta di tipo guidato**: Dispositivo anticaduta dotato di funzione autobloccante e sistema di guida, il dispositivo anticaduta di tipo guidato si muove lungo una linea di ancoraggio, accompagna l'utilizzatore senza la necessità di regolazioni durante i cambiamenti di posizione verso l'alto o verso il basso e, in caso di caduta, si blocca automaticamente sulla linea di ancoraggio.

- **Dispositivo anticaduta di tipo retrattile**: Dispositivo anticaduta dotato di funzione autobloccante e di sistema automatico di tensione e di ritorno del cordino, ovvero del cordino retrattile. Nel dispositivo stesso o nel cordino retrattile può essere incorporato un elemento di dissipazione di energia.
- **Dispositivo di ancoraggio**: elemento o serie di elementi componenti contenenti uno o più punti di ancoraggio.
- **Dispositivo di arresto caduta di tipo guidato su una linea di ancoraggio flessibile**: Sottosistema costituito da una linea di ancoraggio flessibile, da un dispositivo di arresto caduta di tipo guidato autobloccante fissato alla linea di ancoraggio flessibile e da un cordino fissato al dispositivo di arresto caduta di tipo guidato. Un elemento di dissipazione di energia può essere incorporato nel dispositivo di arresto caduta di tipo guidato, nel cordino o nella linea di ancoraggio.
- **Dispositivo di protezione individuale (DPI) contro le cadute dall'alto**: Dispositivo atto ad assicurare una persona a un punto di ancoraggio in modo tale da prevenire completamente o di arrestare in condizioni di sicurezza la caduta dall'alto.
- **Distanza di arresto**: Distanza verticale H, in metri, misurata sul punto mobile di supporto del carico del sottosistema di collegamento dalla posizione iniziale (inizio della caduta libera) alla posizione finale (equilibrio dopo l'arresto), escludendo gli spostamenti dell'imbracatura sul corpo e del relativo elemento di fissaggio.
- **Elemento**: Parte di un componente o di un sottosistema. Corde, cinghie, elementi di attacco, accessori e linee di ancoraggio sono esempi di elementi
- **Elemento di dissipazione di energia**: Elemento di un sottosistema di collegamento che ha lo scopo di arrestare la caduta. Nel dispositivo anticaduta, nel cordino o nella linea di ancoraggio può essere incorporato un elemento di dissipazione di energia.
- **Gancio**: Connettore con sistema di chiusura automatico e sistema di bloccaggio automatico o manuale
- **Imbracatura per il corpo**: Supporto per il corpo che ha lo scopo di arrestare la caduta, cioè un componente di un sistema di arresto caduta. L'imbracatura per il corpo può comprendere cinghie, accessori fibbie o altri elementi disposti e montati opportunamente per sostenere tutto il corpo di una persona e tenerla durante la caduta e dopo l'arresto della caduta.
- **Lavoro in quota**: Attività lavorativa che espone il lavoratore al rischio di caduta da una quota posta ad una altezza superiore a 2 m rispetto ad un piano stabile" (Dlgs 235/2003 art. 4).
- **Linea di ancoraggio flessibile**: Elemento di collegamento specificato per un sottosistema con dispositivo di arresto caduta di tipo guidato. Una linea di ancoraggio flessibile può essere una corda di fibra sintetica o una fune metallica ed è fissata a un punto di ancoraggio posto più in alto.
- **Linea di ancoraggio rigida**: Elemento di collegamento specificato per un sottosistema con dispositivo anticaduta di tipo guidato. Una linea di ancoraggio rigida può essere una rotaia o una fune metallica ed è fissata a una struttura in modo che i movimenti laterali della linea siano limitati.
- **Moschettone**: Tipo particolare di gancio.

- **Organo di trattenuta**: Gli organi di trattenuta sono organi flessibili costituiti da funi o da cinghie con adatti collegamenti terminali (Es. anelli, moschettoni), che servono a fissare l'imbracatura di sicurezza a un punto di attacco.
- **Punto di attacco/distacco**: Punto sulla linea di ancoraggio in cui può essere attaccato o staccato il dispositivo anticaduta di tipo guidato.
- **Sistema di arresto caduta**: Dispositivo di protezione individuale contro le cadute dall'alto comprendente un'imbracatura per il corpo e un sottosistema di collegamento destinati ad arrestare le cadute.
- **Sistema di posizionamento sul lavoro**: un sistema di posizionamento sul lavoro è composto da componenti collegati tra di loro che costituiscono un'attrezzatura completa pronta per essere usata per il posizionamento sul lavoro. I sistemi di posizionamento sul lavoro sono destinati a sostenere guardafili e atri addetti che devono operare in altezza con sostegno su pali o altre strutture consentendo loro di poter lavorare con entrambe le mani libere. Questi sistemi non sono destinati all'arresto delle cadute.
- **Sottosistema**: gruppo di elementi e/o componenti che costituiscono una parte notevole di un sistema venduto dal fabbricante e fornito con imballaggio, marcatura e istruzioni per l'uso

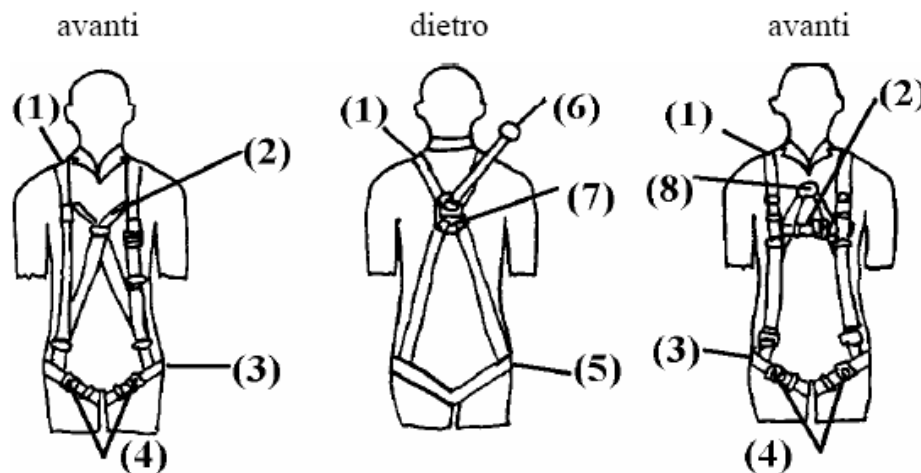
15.1.2 IMBRACATURA PER IL CORPO

L'imbracatura per il corpo è un supporto per il corpo che ha lo scopo di arrestare la caduta, cioè un componente di un sistema di arresto caduta. L'imbracatura per il corpo può comprendere cinghie, accessori, fibbie o altri elementi disposti e montati opportunamente per sostenere tutto il corpo di una persona e tenerla durante la caduta e dopo l'arresto della caduta.

1. cinghie della spalla
2. cinghia secondaria
3. cinghia di seduta (cinghia primaria)
4. cinghia per la coscia
5. sostegno schiena per posizionamento sul lavoro (cinturone)
6. elemento di regolazione
7. elemento di attacco per il dispositivo di arresto caduta
8. fibbia

Imbracatura per il corpo con cinturone in vita

Le cinghie primarie di un'imbracatura per il corpo sono quelle che sostengono il corpo o esercitano pressione su di esso durante la caduta e dopo l'arresto della caduta. Le altre cinghie sono quelle secondarie. La

larghezza delle cinghie primarie non è minore di 40 mm e quella delle cinghie secondarie non è minore di 20 mm.

L'imbracatura per il corpo si deve adattare all'utilizzatore. A tal fine possono essere previsti mezzi di regolazione. Le cinghie non si devono spostarsi e allentarsi da sole. L'elemento o gli elementi di attacco del dispositivo anticaduta possono essere collocati in modo che, durante l'uso dell'imbracatura per il corpo, si trovino davanti al torace (attacco sternale), al centro di gravità, o alle spalle o alla schiena dell'utilizzatore (attacco dorsale). L'imbracatura per il corpo può essere incorporata in un indumento. Deve essere possibile effettuare l'esame visivo di tutta l'imbracatura per il corpo anche se questa è incorporata in un indumento.

1. cinghia da spalla
2. cinghia di trattenuta
3. cinghia gamba
4. fibbia
5. cinghia sub-pelvica
6. cinghia estensibile opzionale
7. sistema di attacco
8. punto di attacco opzionale sul torace

Imbracatura per il corpo senza cinturone in vita

15.1.3 REGOLE PER INDOSSARE CORRETTAMENTE L'IMBRACATURA

1. Afferrare l'imbracatura per l'anello dorsale. Scuoterla affinché le cinghie vadano al loro posto.
2. Slegarli o allentarli se le bretelle e i cosciali e/o l'imbracatura sono legati.
3. Far scivolare le bretelle sopra le spalle in modo che l'anello D si trovi al centro della schiena.
4. Passare un cosciale fra le gambe e collegarlo all'altra estremità e ripetere con l'altra gamba e l'altro cosciale.
5. Collegare la cinghia frontale posizionandola al centro del petto e stringere per verificare

che l'assetto delle bretelle attorno alle spalle sia corretto.

6. Infine effettuare la regolazione in modo che l'imbracatura sia ben aderente, pur consentendo agevolmente i movimenti. Ripiegare le cinghie in eccesso negli appositi passanti.

15.1.4 CORDINI ED ASSORBITORI DI ENERGIA

Il cordino è un elemento di collegamento tra l'imbracatura per il corpo e un adatto punto di ancoraggio, sia fisso che scorrevole su guide rigide o flessibili. Un cordino può essere costituito da una corda di fibra sintetica, da una fune metallica, da una cinghia o una catena.

Un assieme formato da cordino e un elemento di dissipazione di energia serve a limitare a 6 KN la forza che agisce su l'attacco di una imbracatura in un arresto di caduta.

La lunghezza massima di un cordino anticaduta, compreso l'eventuale l'assorbitore di energia ed i connettori, non deve superare i 2 metri.

Sono di seguito elencate alcune raccomandazioni generali per usare in sicurezza l'accoppiamento cordino/imbracatura:

- L'imbracatura deve essere indossata in modo da adattarsi alla configurazione del corpo dell'operatore mediante i suoi sistemi di serraggio; accertarsi che i sistemi di fermo siano in sicurezza;
- Il cordino deve essere agganciato all'imbracatura solo su attacchi predisposti dal fabbricante per sostenere l'arresto della caduta;
- Il cordino deve essere usato in maniera che nel caso di caduta, la distanza di caduta sia minima;
- Le caratteristiche del cordino utilizzato devono essere tali da assicurare uno spazio libero di caduta in sicurezza;
- Devono essere prese tutte le necessarie precauzioni affinché gli ancoraggi siano capaci di resistere ai carichi indotti delle cadute; verificare l'idoneità degli ancoraggi anche mediante prove, se si ha il sospetto che gli ancoraggi non siano più affidabili, per esempio a causa del deterioramento dovuto all'invecchiamento.

15.1.5 CONNETTORI

Un connettore è un elemento di collegamento o un componente di un sistema. Un connettore può essere un moschettone, un gancio oppure una pinza.

I connettori non devono presentare bordi a spigolo vivo o ruvidi che potrebbero tagliare, consumare o danneggiare in altro modo le corde o le cinghie o causare lesioni all'utilizzatore.

Per ridurre le probabilità di una apertura involontaria, i ganci e i moschettoni devono essere a chiusura automatica e a bloccaggio automatico o manuale. Essi si devono aprire solo con almeno due movimenti manuali consecutivi e intenzionali.

15.1.6 REQUISITI GENERALI DEI SISTEMI DI ARRESTO CADUTA

Il datore di lavoro dopo aver effettuato l'analisi dei rischi provvede alla scelta e all'acquisto dei DPI.

Questi devono avere la marcatura CE. L'apposizione sui DPI del marchio CE attesta, da parte del fabbricante, la conformità del prodotto ai requisiti essenziali di sicurezza dettati dal D.Lgs. 475/92.

Il datore di lavoro deve richiedere al fornitore del DPI la nota informativa che preparata e rilasciata obbligatoriamente dal fabbricante per i DPI immessi sul mercato, deve contenere, oltre al nome e all'indirizzo del fabbricante o del suo mandatario nella Comunità, ogni informazione utile concernente:

a) Le istruzioni di deposito, di impiego, di pulizia, di manutenzione, di revisione e di disinfezione;
b) Le prestazioni ottenute agli esami tecnici effettuati per verificare i livelli o le classi di protezione dei DPI;
c) Gli accessori utilizzabili con i DPI e le caratteristiche dei pezzi di ricambio appropriati;
d) Le classi di protezione adeguate a diversi livelli a rischio e i corrispondenti limiti di utilizzazione;
e) La data o il termine di scadenza dei DPI o di alcuni dei loro componenti;
f) Il tipo di imballaggio appropriato per il trasporto dei DPI;
g) Il significato della marcatura.

I DPI anticaduta devono comprendere un dispositivo di presa del corpo e un sistema di collegamento raccordabile a un punto di ancoraggio sicuro. Il datore di lavoro deve verificare che i medesimi siano progettati, fabbricati ed utilizzati in modo tale che:

a) la forza di frenatura non raggiunga la soglia in cui:
    i. Sopravvengono lesioni corporali da parte dell'utilizzatore;
    ii. Si determina l'apertura o la rottura di un componente del DPI con conseguente caduta dell'utilizzatore.
b) il dislivello del corpo rispetto al piano di lavoro dopo l'intervento del DPI sia il minore possibile;
c) la posizione finale del corpo sia tale da evitare qualsiasi impatto contro qualsiasi ostacolo.

Deve essere inoltre verificato che, al termine della frenatura, l'utilizzatore abbia una posizione corretta. La posizione finale raggiunta dall'utilizzatore deve essere tale da permettere allo stesso o di raggiungere un luogo sicuro autonomamente o di attendere i soccorsi senza ulteriori rischi.

In particolare, il datore di lavoro deve assicurarsi che il fabbricate dei DPI, nella sua nota informativa, abbia precisato i dati utili relativi:

- alle caratteristiche necessarie per il punto di ancoraggio sicuro, nonché al minimo spazio libero di caduta in sicurezza sotto il sistema di arresto;

- al modo adeguato di indossare il dispositivo di presa del corpo e di raccordarne il sistema di collegamento.

15.1.7 CALCOLO DELLO SPAZIO LIBERO DI CADUTA

I fattori di cui si deve tenere conto nel calcolo dello spazio libero di caduta sotto il sistema di arresto sono i seguenti:

- flessione degli ancoraggi;
- lunghezza statica del cordino;
- posizione di partenza del dispositivo anticaduta;
- spostamento verticale o allungamento del dispositivo anticaduta;
- altezza dell'utilizzatore;
- scostamento laterale del punto di ancoraggio.

15.1.7.1 FLESSIONE DEGLI ANCORAGGI

Nel caso di un singolo punto fisso di ancoraggio o di una linea rigida orizzontale o verticale, lo spostamento dell'ancoraggio è zero, a meno che la struttura a cui è fissato l'ancoraggio presenti una flessione sotto il carico indotto dall'arresto della caduta.

Nel caso di una linea flessibile orizzontale o verticale la freccia massima della linea di ancoraggio, è calcolata in relazione al valore della flessione della linea di ancoraggio stessa, fornito dal fabbricante.

15.1.7.2 LUNGHEZZA STATICA DEL CORDINO

Nel caso di un cordino, o di un cordino che include un assorbitore di energia, si dovrà considerare la lunghezza del cordino aggiungendo anche quella dell'assorbitore di energia nel suo stato non esteso.

15.1.7.3 POSIZIONE DI PARTENZA DEL DISPOSITIVO ANTICADUTA

Come posizione di partenza del dispositivo anticaduta si dovrà considerare la distanza verticale del dispositivo dal suo punto di ancoraggio, considerando la sua posizione più sfavorevole.

Tale posizione di partenza sarà:

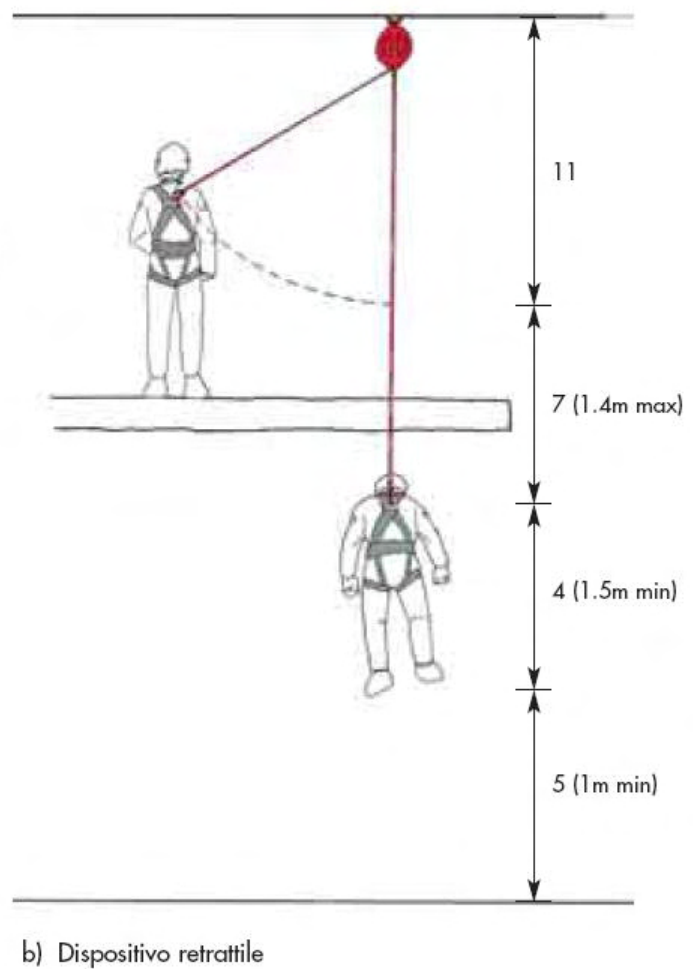
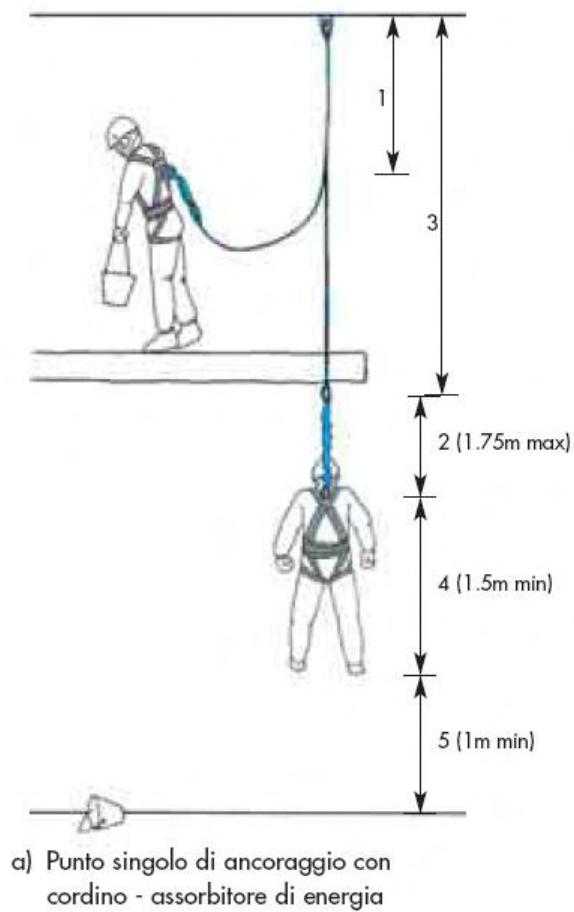
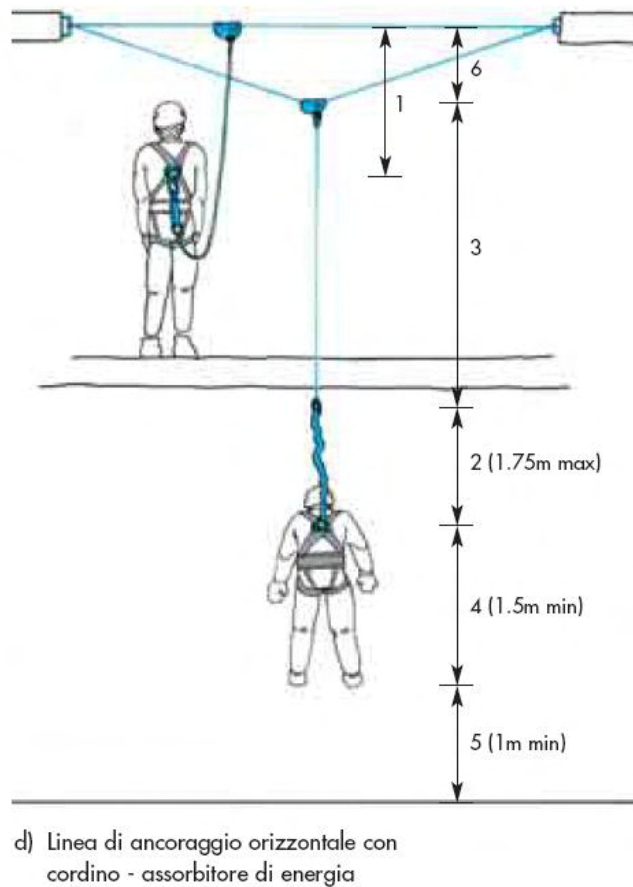
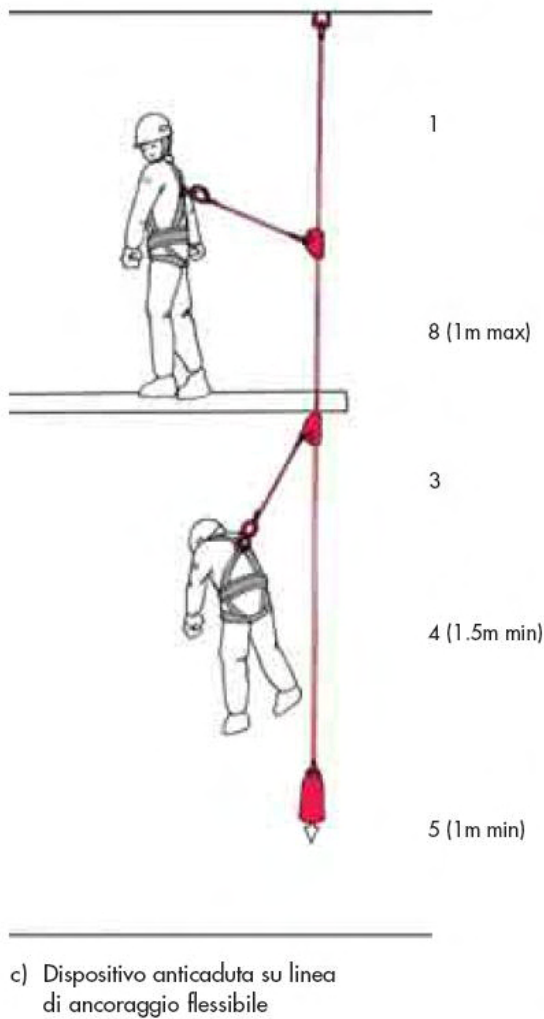
- il punto più basso del dispositivo, posto sulla linea di ancoraggio, quando l'utilizzatore è situato sul normale piano di lavoro (vedi seguente esempio di determinazione del minimo spazio libero di caduta, figura c);
- il punto più basso del dispositivo, posto sull'imbracatura dell'operatore, quando questi è situato sul normale piano di lavoro (vedi seguente esempio di determinazione del minimo spazio libero di caduta, figure a, b, d).

In assenza di stime più accurate e in casi particolari, la posizione sarà presa a livello dei piedi.

a) Punto singolo di ancoraggio con cordino - assorbitore di energia

b) Dispositivo retrattile

c) Dispositivo anticaduta su linea di ancoraggio flessibile

d) Linea di ancoraggio orizzontale con cordino - assorbitore di energia

LEGENDA
1. distanza di partenza
2. allungamento dell'assorbitore di energia (massimo 1,75 m; aggiungere ogni apprezzabile allungamento dinamico della fune)
3. lunghezza del cordino (se è installato un assorbitore di energia, la sua estensione fino a 1.75 m deve essere aggiunta alla lunghezza del codino)
4. altezza dell'attacco dell'imbracatura rispetto al piede della persona (massimo 1,5 m)
5. spazio libero residuo (minimo 1 m)
6. freccia della linea di ancoraggio
7. estensione del dispositivo di tipo retrattile (massimo 1,4 m)
8. corsa del dispositivo su linea di ancoraggio flessibile verticale (massimo 1 m)

15.1.7.4 SPOSTAMENTO VERTICALE O ALLUNGAMENTO DEL DISPOSITIVO ANTICADUTA

Nel caso di allungamento o spostamento verticale del dispositivo di arresto caduta, si dovrà tenere conto di quanto segue:

- **sistema di arresto caduta su linea di ancoraggio flessibile verticale**. Una estensione massima di 1.0 m, salvo una indicazione più basa certificata dal costruttore;
- **sistema di arresto caduta con dispositivo anticaduta di tipo retrattile**. Una estensione massima di 1.4 m, salvo una indicazione più bassa certificata dal costruttore;
- **sistema di arresto caduta con linee di ancoraggio orizzontali con cordino con assorbitore di energia**. Una estensione massima di 1.75 m, salvo indicazione più bassa certificata dal costruttore del dispositivo;
- **cordini**. Se il cordino è costituito da materiale sintetico per il calcolo dell'estensione si deve tenere conto dei valori di allungamento sotto carico forniti dal fabbricante dello stesso.

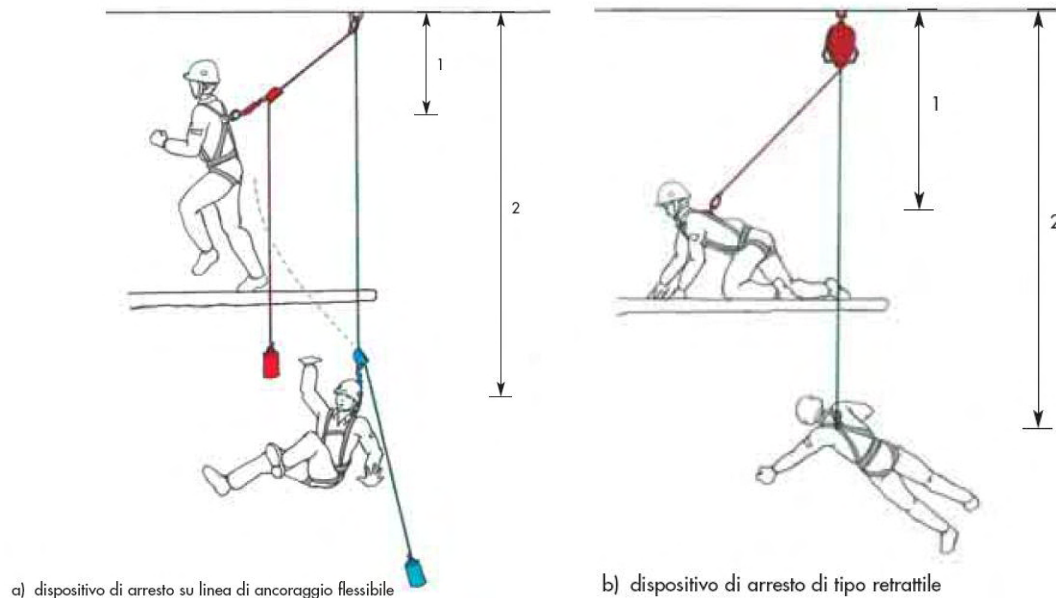
Nota – I valori sopra riportati sono indicativi e ricavati, mediante calcolo, delle condizioni di prova riportate nelle norme di riferimento specifiche.

15.1.7.5 ALTEZZA DELL'UTILIZZATORE

Si deve tenere conto dell'altezza rispetto al livello dei piedi del punto di attacco sull'imbracatura dell'operatore. In generale, si ritiene adeguata una distanza minima di 1.5 m.

15.1.7.6 SCOSTAMENTO LATERALE DEL PUNTO DI ANCORAGGIO

Quando il punto di ancoraggio è spostato rispetto alla posizione prevedibile di caduta, si deve tenere conto dei seguenti effetti:

- se l'operatore sta utilizzando un cordino, non vi è necessità di avere una distanza addizionale;
- se l'operatore sta usando un dispositivo di arresto caduta, si dovrà tenere conto di una posizione di partenza più bassa che tenga conto della massima distanza laterale possibile rispetto al punto di ancoraggio (disassamento laterale del punto di ancoraggio);
- l'effetto pendolo.

LEGENDA

1. altezza della posizione iniziale del dispositivo di arresto prima della caduta
2. altezza della posizione (più bassa) del dispositivo di arresto, per il calcolo dello spazio libero, dopo la caduta

15.1.7.7 DISTANZA DI CADUTA LIBERA

I dispositivi di arresto di caduta consentono una caduta libera fino a 4 m, contenendo le decelerazioni e le conseguenti accelerazioni dinamiche, in fase di arresto della caduta entro i limiti sopportabili senza danno del corpo umano. Al fine di limitare la caduta libera entro i 4 m, la massima lunghezza del cordino incluso l'assorbitore di energia dovrà essere di 2 metri.

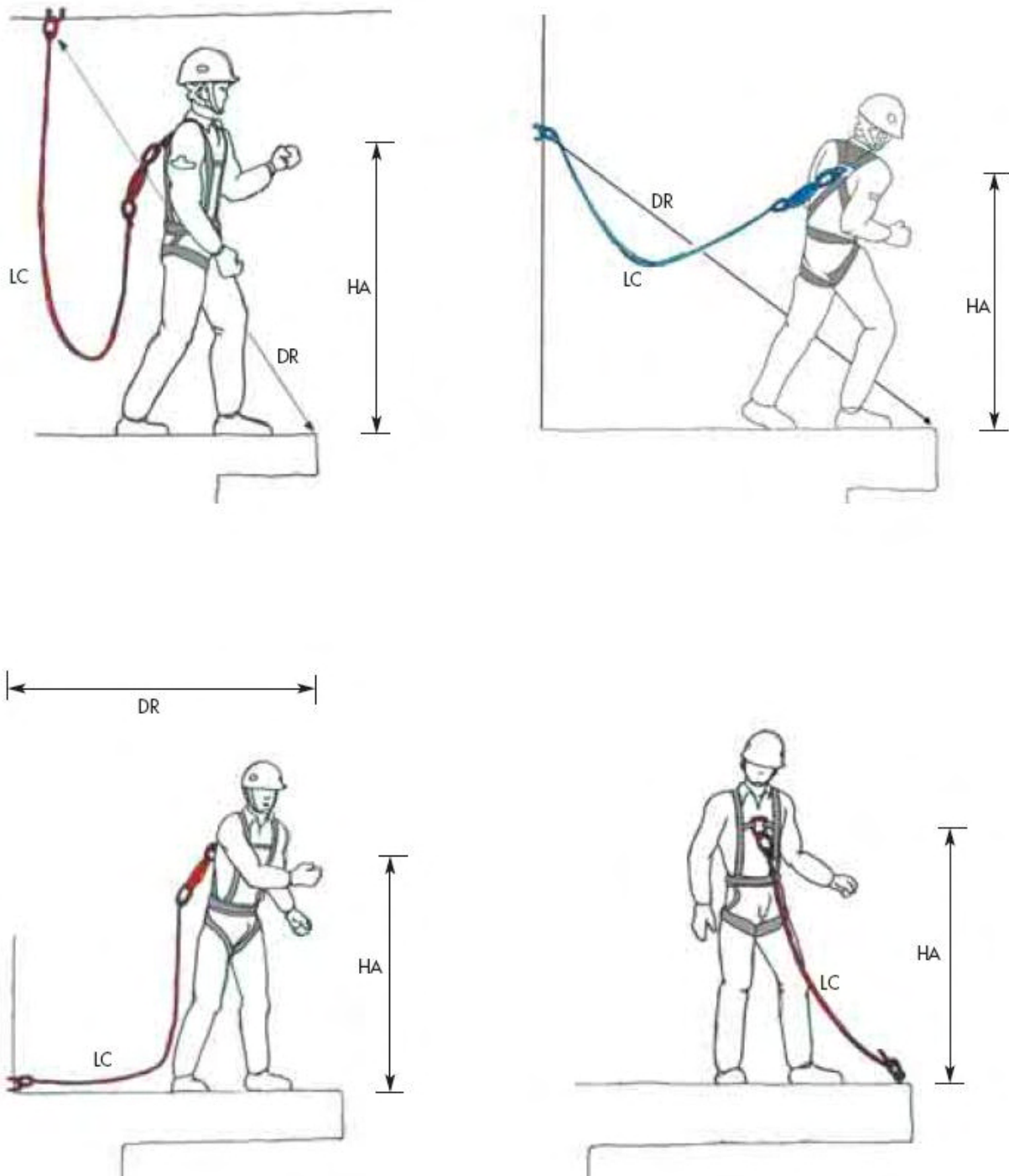
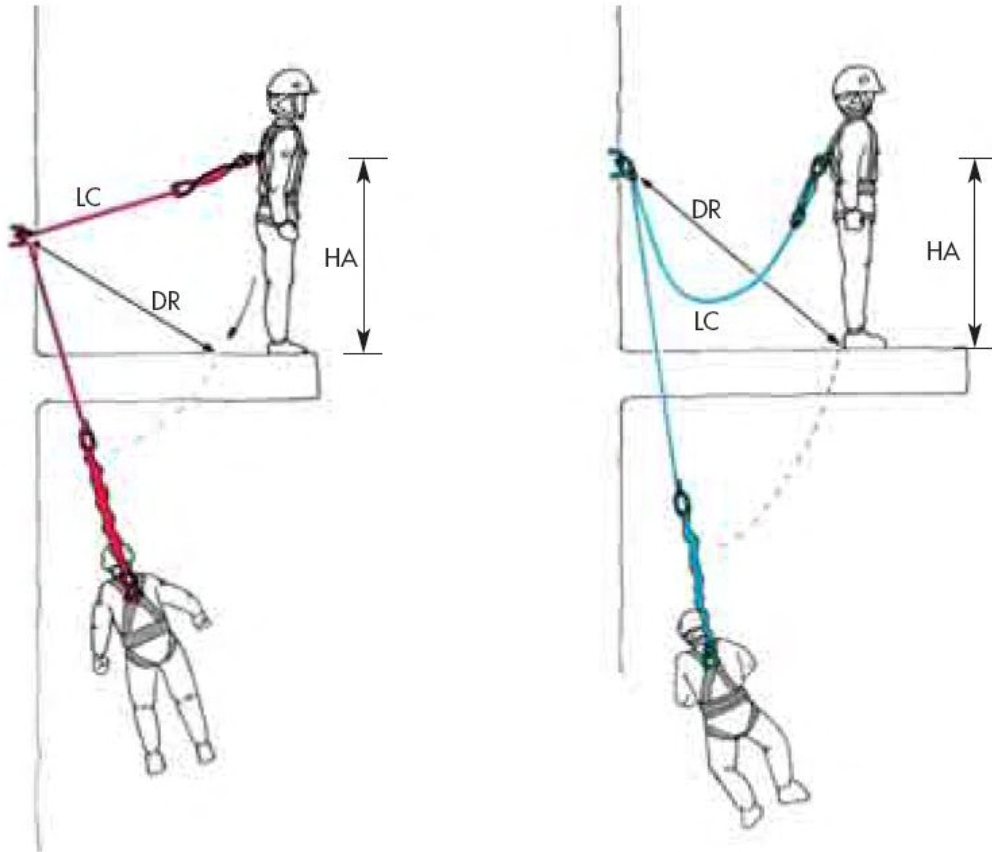
La distanza di caduta libera(DCL), quando è utilizzato un cordino fisso, si calcola come segue:

$$DCL = LC - DR + HA$$

DCL = distanza di caduta libera

LC = lunghezza del cordino

DR = distanza misurata in linea retta tra un punto fisso di ancoraggio o posizione del dispositivo mobile di attacco ad una linea orizzontale, sia flessibile che rigida, e punto del bordo oltre il quale è possibile la caduta;

HA = 1,5 m, massima altezza rispetto ai piedi, dell'attacco del cordino all'imbracatura, quando il lavoratore è in posizione eretta

Nel caso ci sia disassamento tra il punto in cui si ha la caduta e il punto di attacco del cordino si deve tenere conto anche dell'effetto pendolo (vedi figura sottostante).

15.1.8 LINEE DI ANCORAGGIO ORIZZONTALI

Le linee di ancoraggio orizzontali consentono all'utilizzatore di un sistema di arresto di caduta e di muoversi lateralmente con facilità. Esse si distinguono in:

- **sistemi rigidi**, questi sistemi sono costituiti da una struttura metallica rigida su cui scorrono gli attacchi mobili a cui si agganciano i dispositivi anticaduta. La resistenza delle guide e dei suoi attacchi deve essere determinata mediante calcolo strutturale.
- **sistemi flessibili**, questi sistemi sono costituiti da una fune flessibile con ancoraggi alle estremità ed eventualmente intermedi. Su di essa scorrono gli attacchi mobili a cui si agganciano i dispositivi anticaduta.

Gli attacchi mobili possono essere in grado di passare attraverso gli ancoraggi intermedi senza essere disconnessi dalla fune di ancoraggio.

La selezione, in relazione al particolare uso, si deve essere seguire quanto segue:

- **le caratteristiche del tipo di guida:**
  - guida rigida
    - usato per un utilizzo frequente;
    - adatto per un uso contemporaneo di più utilizzatori;
    - gli ancoraggi intermedi non ostacolano il passaggio degli attacchi mobili;

- in caso di arresto di caduta la flessione del sistema è trascurabile;
        - nel caso di utilizzo contemporaneo di più utilizzatori la persona che cade esercita minori azioni sulle altre;
    - guida flessibile con fune:
        - usato per un utilizzo non frequente;
        - configurazione più flessibile;
        - tollera distanze maggiori tra gli ancoraggi;
        - sono più prontamente installabili su strutture esistenti;
        - può essere usato per linee di ancoraggio aventi anche un dislivello fra gli ancoraggi e superanti i bordi dell'edificio;
        - consente l'utilizzo di assorbitori di energia sulla linea;
- **La natura della struttura di ancoraggio:** La tipologia della struttura su cui ancorare il sistema determina il tipo di linea di ancoraggio:
    - alcune strutture sono più adatte a sostenere i carichi verticali che sono predominanti su sistemi a guida rigida;
    - alcune strutture sono più adatte a sostenere gli elevati carichi orizzontali che sono predominanti sugli ancoraggi di estremità delle guide flessibili;
    - considerazioni di architettura dell'edificio, possono favorire la scelta di un sistema rispetto ad un altro, ma non devono in ogni modo compromettere la sicurezza;
- **Le modalità d'uso:** Unitamente alla tipologia di guida ed alla struttura della linea di ancoraggio, per la selezione, deve essere considerato quanto segue:
    - il numero di utilizzatori che il sistema può sopportare nello stesso momento;
    - la frequenza d'uso e velocità di movimentazione sulle linee;
    - le condizioni ambientali e le relazioni agli effetti di queste sulle prestazioni e sullo stato di conservazione;
    - la facilità con cui l'utilizzatore accede con sicurezza alla linea nei vari punti di accesso;
    - la possibilità di passare attraverso i punti di ancoraggio intermedio senza disconnettersi;
    - la capacità del sistema di rispettare la distanza libera di caduta esistente al disotto dell'installazione;
    - la facilità di controllo e manutenzione del sistema;

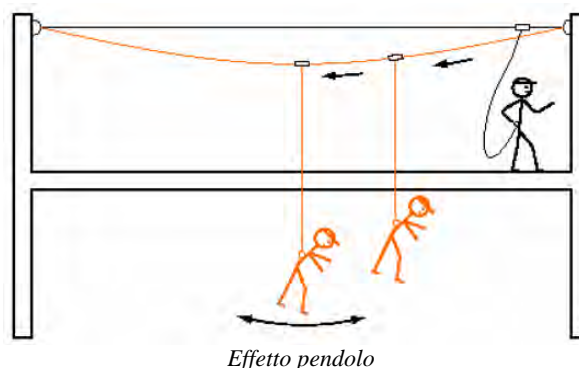
Sono qui di seguito riportate alcune raccomandazioni generali per usare le linee di ancoraggio in sicurezza:

- Deve essere usata una imbracatura compatibile con le caratteristiche delle linee di ancoraggio;
- Devono essere utilizzate le linee di ancoraggio non superando il numero massimo di utilizzatori previsto dal fabbricante;
- Dopo un arresto di caduta, devono essere utilizzate le linee di ancoraggio secondo le istruzioni del fabbricante e verificato che sia ancora mantenuta la distanza minima di caduta in sicurezza;

- Una linea di ancoraggio predisposta per l'aggancio di un sistema anticaduta non deve essere usata come sistema di posizionamento sul lavoro, a meno che non espressamente progettata per questo tipo d'uso;
- Quando risulta necessario passare da un sistema di ancoraggio ad un altro ed esiste un rischio di caduta, deve essere mantenuto l'aggancio contemporaneo ai due sistemi durante il trasferimento;
- Deve essere verificato che tutti i sistemi di aggancio siano chiusi in posizione di sicura;
- Deve essere verificato che gli assorbitori di energia non presentano segni di estensione: nel caso sostituirli;
- I sistemi di ancoraggio devono essere installati da persone competenti;
- In prossimità del luogo ove si ha l'accesso alla linea di ancoraggio permanente, devono essere installati dei cartelli riportanti le seguenti informazioni:
    - data di installazione e nome dell'installatore e del fabbricante;
    - numero di identificazione del sistema;
    - utilizzo obbligatorio di un assorbitore di energia;
    - numero massimo di utilizzatori simultanei permessi;
    - istruzioni di servizio (ispezioni e relative date);
    - date di fuori servizio del sistema ed eventuale possibilità di ricertificazione.
    - un avviso che il sistema deve essere usato solo come linea per aggancio per dispositivo arresto caduta.

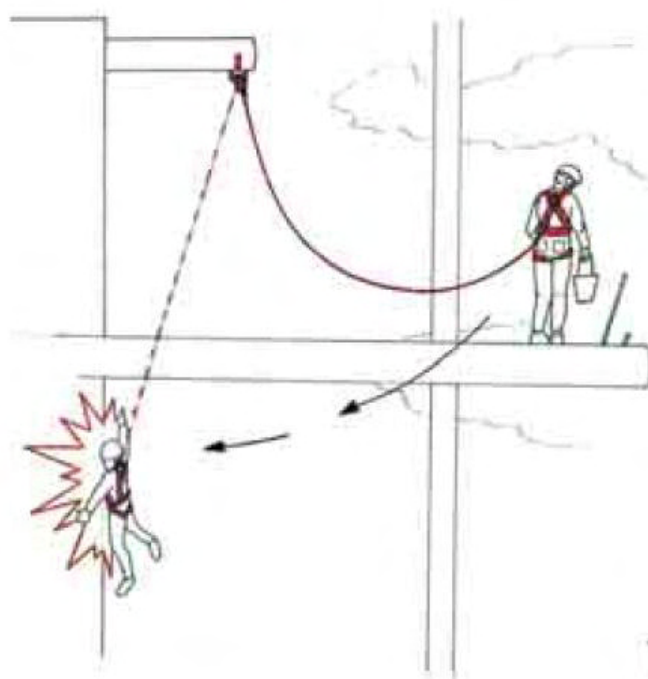
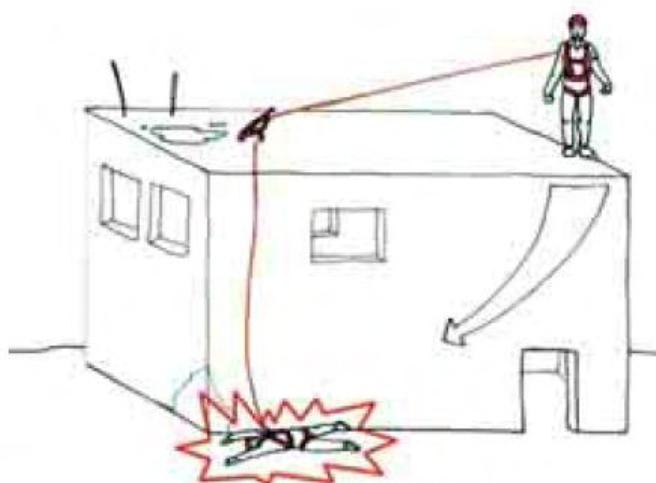
15.1.9 EFFETTO PENDOLO

Quando esiste il rischio di caduta in prossimità di una estremità di una linea di ancoraggio flessibile, può accadere che il dispositivo mobile di ancoraggio scivoli lungo la linea flessibile verso il centro della linea, trascinando con se l'operatore.

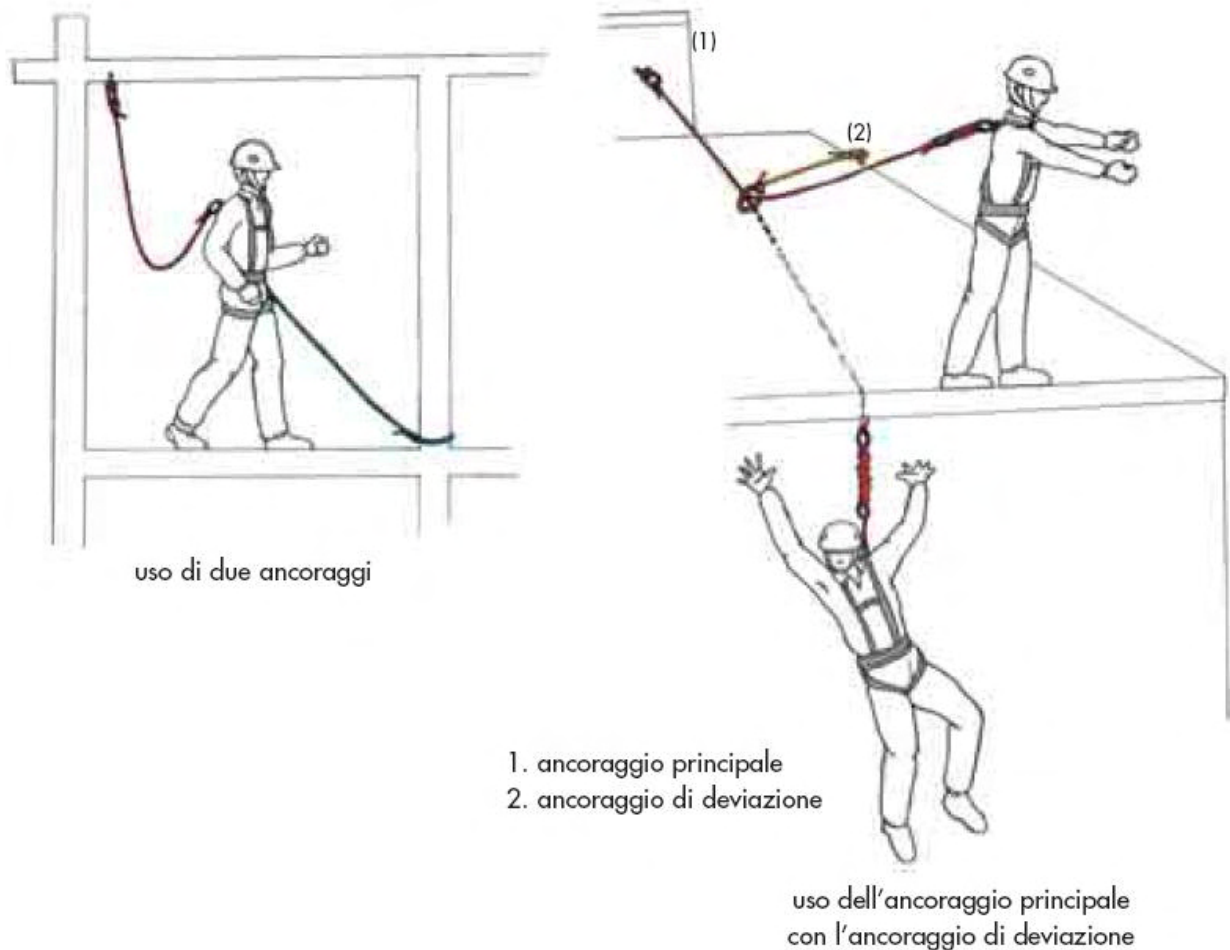
Costui sarà sottoposto poi al cosiddetto "effetto pendolo". La consistenza di questo effetto dipenderà sia dal grado di attrito tra il dispositivo mobile e la linea di ancoraggio, sia dalla distanza fra gli ancoraggi della linea, sia dal tipo di fune (maggiore per le fibre sintetiche rispetto a quelle in acciaio).

Effetto pendolo

Nel caso ci sia la possibilità che l'operatore durante l'effetto pendolo incontri un ostacolo è necessario prevedere una configurazione diversa della linea di ancoraggio (per esempio, un ancoraggio intermedio sopra l'ostacolo) o un sistema alternativo (per esempio, una guida rigida).

La possibilità di avere un effetto pendolo durante la caduta è maggiore quando il dispositivo si trova posizionato alla estremità di una linea di ancoraggio flessibile, rispetto ad un dispositivo di arresto caduta fissato ad un ancoraggio fisso.

Per evitare l'effetto pendolo è necessario usare un secondo punto di ancoraggio inteso come ancoraggio, a cui agganciare un cordino o come deviazione della fune di trattenuta (ancoraggio di deviazione) come mostrato nelle raffigurazioni delle pagine seguenti.

Quando non si può evitare completamente l'effetto pendolo è necessario intervenire secondo uno dei metodi sotto descritti:

1. deve essere utilizzato un secondo cordino collegato ad un secondo ancoraggio al fine di limitare l'oscillazione;

2. deve essere utilizzata una seconda fune di deviazione della fune principale, collegata ad un secondo ancoraggio;
3. devono essere utilizzati dei fermi sul bordo in corrispondenza della zona di lavoro per contenere lo scivolamento della fune tra un fermo e l'altro contiguo.

Esempi di uso di ancoraggi aggiuntivi

15.1.10 PROTEZIONE DA CADUTE DA PIATTAFORME MOBILI

L'utilizzatore di piattaforme mobili può trovare difficoltà nel trovare un adeguato ancoraggio per il dispositivo di arresto della caduta.

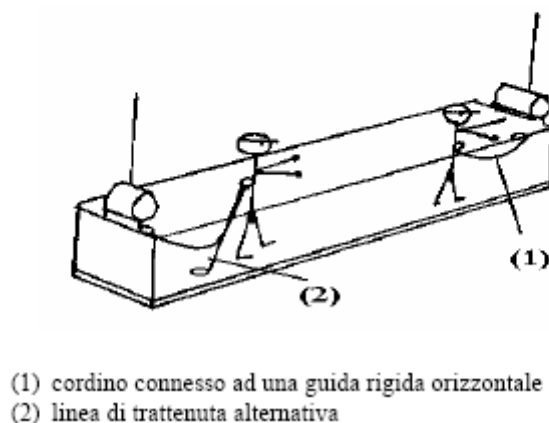
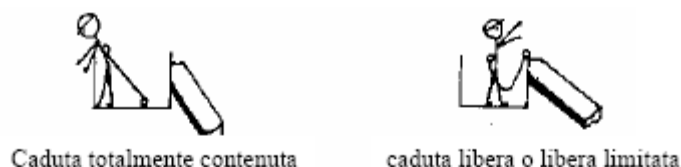
In relazione al fatto che l'ancoraggio viene realizzato utilizzando la struttura stessa sella piattaforma, vengono di seguito fornite le seguenti indicazioni particolari: in tale attività si devono usare esclusivamente dispositivi anticaduta che consentono o una caduta totalmente prevenuta o una caduta contenuta. L'uso di dispositivi che consentono una caduta limitata o una caduta libera dovrà essere consentito soltanto in casi eccezionali dopo che sia stato attentamente valutato oltre che la capacità di resistenza dell'ancoraggio, anche gli effetti che le sollecitazioni dinamiche inducono nella stabilità dell'intero sistema di sostegno della piattaforma e degli altri lavoratori che contemporaneamente siano presenti.

La piattaforma mobile con tutti gli elementi della stessa (stabilizzatori, carro, braccio, elementi di attacco terminali, dispositivi elettrici di controllo), che vengono utilizzati durante il collegamento con il dispositivo anticaduta, costituisce un sottosistema di collegamento facente parte di un sistema di arresto della caduta.

La piattaforma è pertanto una parte di tutto il sistema di arresto della caduta da raccordare ad un punto di ancoraggio sicuro, che può essere individuato, per esempio, nel terreno.

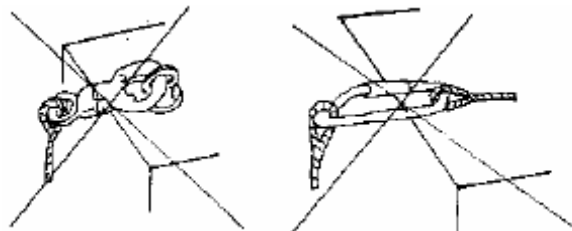
La piattaforma mobile, come parte di un Dispositivo di Protezione Individuale (DPI) destinato a salvaguardare dalle cadute dall'alto, appartenente alla III categoria, è soggetto ai disposti di cui agli articoli 8, 9 e 10 del D.Lgs 475/92 e s.m.i. (successive modifiche e integrazioni), oltre che alle procedure di certificazione CE di cui all'art. 5 dello stesso, così come tutti gli altri elementi costituenti il sistema anticaduta.

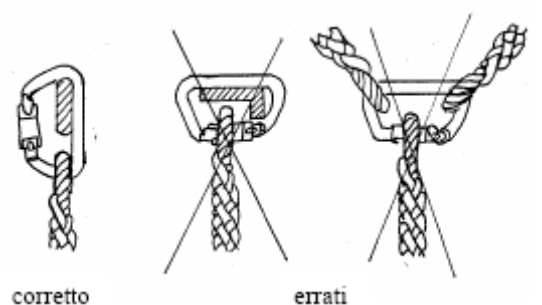
La piattaforma mobile (sottosistema di collegamento) si configura, per similarità, come un dispositivo di ancoraggio "provvisorio portatile" di classe B, di cui al paragrafo 3.13.2 della norma UNI EN 795, armonizzata per tale classe, alla direttiva 89/686/CEE e s.m.i., recepita con il D.Lgs 475/92 e s.m.i..

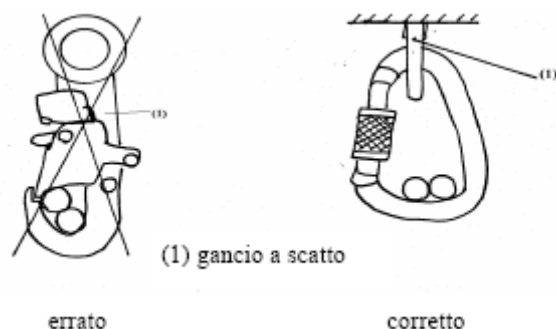
(1) cordino connesso ad una guida rigida orizzontale
(2) linea di trattenuta alternativa

15.1.11 ELEMENTI DI ATTACCO

Sono di seguito elencate alcune raccomandazioni generali per usare in sicurezza gli elementi di attacco:

- Deve essere verificato che tutti gli elementi di accoppiamento siano compatibili l'uno con l'altro, al fine di evitare rilasci non voluti o sovraccarichi degli elementi;
- Deve essere verificato al momento in cui il DPI viene indossato e di tanto in tanto durante l'uso che i dispositivi di chiusura sia primario che secondario siano in posizione di sicurezza;

- Deve essere evitato che gli elementi di attacco siano sottoposti a sollecitazioni di flessione in quanto possono essere progettati per non sopportare tale tipo di sollecitazione;

- Evitare di sollecitare il dispositivo di chiusura del connettore con carichi laterali;
- Evitare carichi non in asse con la spina;

corretto errati

- Evitare di utilizzare connettori con sedi piccole rispetto al diametro delle funi.

errato corretto

15.1.12 ISPEZIONE PERIODICA

L'ispezione periodica dei sistemi anticaduta dovrà essere effettuata con le periodicità e modalità indicate dal fabbricante.

In aggiunta alla ispezione normale e periodica è necessario eseguire controlli:

- alle ricezioni di un nuovo equipaggiamento;
- prima della rimessa in servizio dell'equipaggiamento dopo il ritorno dello stesso da una riparazione;
- prima della rimessa in servizio dell'equipaggiamento in caso di un deposito dello stesso per un lungo periodo o in condizioni che ne abbiano potuto pregiudicare lo stato di conservazione;
- prima della rimessa in servizio di una installazione fissa, per una linea flessibile di ancoraggio che non viene usata da molto tempo.

Ogni dispositivo ed equipaggiamento che ha subito un arresto di caduta o presenta un difetto deve essere immediatamente ritirato dal servizio e sullo stesso deve essere permanentemente posto un cartellino che ne indichi le condizioni di fuori servizio.

L'equipaggiamento deve essere controllato da personale competente, secondo le istruzioni del fabbricante che deve decidere se rimetterlo in servizio, distruggerlo o ripararlo.

La riparazione dovrà essere effettuata dal fabbricante o da persona competente appositamente autorizzata dal fabbricante.

Sia le linee flessibili che le guide rigide di ancoraggio permanentemente installato dovranno essere sottoposti ad ispezione e manutenzione da personale competente con gli intervalli e le modalità indicate dal fabbricante e almeno una volta l'anno se in regolare servizio o prima del riutilizzo se non usate per lunghi periodi.

Deve essere almeno effettuato quanto segue:

- ispezione dei punti di ancoraggio;
- verifica del tensionamento delle linee e controllo degli eventuali assorbitori di energia;
- controllo dell'integrità dei punti terminali delle linee;
- controllo delle guide rigide e degli elementi terminali delle stesse: deformazioni permanenti, corrosione dovuta alla ruggine o ad altri agenti contaminanti, fissaggio degli elementi terminali;
- controllo dei dispositivi mobili installati permanentemente sulla linea di ancoraggio;
- Manutenzione: i dispositivi meccanici devono essere manutenuti in accordo alle istruzioni del fabbricante. Ogni articolo trovato difettoso va ritirato dal servizio e quando possibile riparato da personale competente.

Le linee di ancoraggio che presentano elementi difettosi o in cattivo stato di conservazione devono essere esclusi dal servizio.

Gli ancoraggi installati permanentemente, vanno ispezionati da persona competente nei tempi e nei modi prescritti dal fabbricante. Dovranno essere effettuate le registrazione delle ispezioni. E' consigliabile che, oltre che sulla scheda di ispezione e manutenzione, la data dell'ultima ispezione sia riportata anche su un cartellino posto in prossimità del punto di ancoraggio.

Ogni sistema di arresto caduta deve avere una proprio scheda di manutenzione su cui registrare gli interventi effettuati ed il loro esito. Tale scheda deve essere a disposizione dell'utilizzatore.

15.1.13 MANUTENZIONE

I dispositivi e gli equipaggiamenti dovranno essere manutenuti come segue:

- I dispositivi meccanici – Manutenzione in accordo alle istruzioni del fabbricante. In ogni caso deve essere sempre rimossa la sporcizia e successivamente devono essere asciugati con aria a temperatura ambiente;
- Materiale tessile sintetico. Deve essere effettuata la normale pulizia per i materiali sintetici con acqua e sapone neutro. Se è necessario, deve essere effettuata una pulizia più accurata. In ogni caso si deve fare riferimento alle istruzioni del fabbricante.
- Sia le linee flessibili che le guide rigide di ancoraggio permanentemente installato dovranno essere sottoposti a manutenzione da personale competente con gli intervalli e le modalità indicate dal fabbricante e almeno una volta l'anno se in regolare servizio o prima del riutilizzo se non usate per lunghi periodi.

Le linee di ancoraggio che presentano elementi difettosi o in cattivo stato di conservazione devono essere escluse dal servizio.

15.1.14 DEPOSITO E TRASPORTO

Le condizioni di deposito e di trasporto devono assicurare che nessuna parte del sistema di arresto caduta:

- ricevino sollecitazioni non previste;
- ricevino eccessivo calore, umidità;
- siano a contatto con spigoli vivi;
- siano a contatto con sostanze corrosive o che possono procurare danno. Se necessario prima del deposito gli equipaggiamenti devono essere asciugati con aria a temperatura ambiente.

15.1.15 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

- Norma UNI 8088 – Lavori inerenti le coperture dei fabbricati: criteri per la sicurezza. Giugno 1980.
- UNI EN 341 – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi di discesa. 11/1993.
- UNI EN 341 FA 1 – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi di discesa. 09/1998.
- UNI EN 353-1 – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi anticaduta di tipo guidato su una linea di ancoraggio rigida. 10/1993.
- UNI EN 353-2 – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi anticaduta di tipo guidato su una linea di ancoraggio flessibile. 10/1993.
- UNI EN 354 – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Cordini. 11/1993.
- UNI EN 355 – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Assorbitori di energia. 11/1993.
- UNI EN 358 – Dispositivi di protezione individuale per il posizionamento sul lavoro e la prevenzione delle cadute dall'alto. Cinture di posizionamento sul lavoro e di trattenuta e cordini di posizionamento sul lavoro. 12/1993.
- UNI EN 360 – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi anticaduta di tipo retrattile. 11/1993.
- UNI EN 361 – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Imbracature per il corpo. 11/1993.
- UNI EN 362 – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Connettori. 11/1993.
- UNI EN 363 – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Sistemi di arresto caduta. 12/1993.
- UNI EN 364 – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Metodi di prova. 12/1993.
- UNI EN 365 – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Requisiti generali per le istruzioni per l'uso e la marcatura. 12/1993.
- UNI EN 516 – Accessori prefabbricati per coperture. Installazioni per l'accesso al tetto – passerelle, piani di camminamento e scalini posapiede. 06/1995.
- UNI EN 517 – Accessori prefabbricati per coperture. Ganci di sicurezza da tetto. 06/1995.
- UNI EN 795 – Protezione contro le cadute dall'alto. Dispositivi di ancoraggio – requisiti e prove. 05/1998.

- UNI EN 813 – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Cinture con cosciali. 11/1998.
- UNI EN 1263-1/2 – Reti di sicurezza. Requisiti di sicurezza, requisiti di sicurezza per il montaggio, metodi di prova. 06/2000.
- UNI EN 1891 – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Corde con guaina a basso coefficiente di allungamento. 01/2001.
- Pr EN 13374 – Parapetti provvisori – Specifiche di prodotto e metodi di prova. 2001.

15.2 ESECUZIONE DI LAVORI IN QUOTA CON IMPIEGO DI PONTEGGI METALLICI FISSI

I ponteggi sono strutture provvisionali reticolari multipiani che, data la loro snellezza, comportano rischi di collasso improvviso che accade, al raggiungimento del carico critico senza alcuna manifestazione di fenomeni di deformazione. Per questo motivo i prototipi dei ponteggi sono sottoposti a prove sperimentali di collasso che caratterizzano, per gli schemi previsti dal fabbricante, i limiti di impiego. Quando le prove sono positive, viene rilasciata una autorizzazione ministeriale che consente l'uso generalizzato del ponteggio a condizione che:

- siano rispettati gli schemi autorizzati;
- non superi 20 m di altezza;
- comprenda un numero complessivo di impalcati non superiore a quello indicato negli schemi tipo;
- gli ancoraggi siano distribuiti (almeno uno ogni 22 mq) realizzati conformemente alle indicazioni riportate negli schemi tipo o con soluzioni di pari efficacia;
- il sovraccarico complessivo in proiezione verticale non superi quello adottato per la verifica di stabilità del ponteggio;
- la superficie esposta all'azione del vento non sia superiore, per ciascun modulo, (m 1,80x2) a quella presa in considerazione nella verifica di stabilità;
- i nodi siano bloccati mediante l'attivazione dei relativi dispositivi di sicurezza.
- Quando si modifica anche uno sola delle condizioni precedenti è necessaria una verifica di calcolo firmata da un ingegnere o architetto abilitato all'esercizio della professione. Copia del progetto, con disegni esecutivi e relazione di calcolo, deve essere tenuta in cantiere a disposizione dell'organo di vigilanza.
- Se il ponteggio ha una altezza superiore a 20 m o di notevole importanza e complessità deve essere redatto uno specifico progetto completo di planimetrie sezioni e calcoli.
- Se l'autorizzazione non lo prevede, non è consentito utilizzare elementi facenti parte di ponteggi di tipo diverso, anche se singolarmente autorizzati, in mancanza di uno specifico progetto.

15.2.1 NORME UNI RELATIVE AI PONTEGGI

La norma di riferimento che definisce le caratteristiche dei ponteggi è la UNI HD 1000.

Gli impalcati di lavoro si dividono in 6 classi a seconda dei carichi di servizio uniformemente ripartiti che variano da 0,75 kN/ m2 a 6,00 kN/m2.

Fino alla classe 3 i ponteggi vengono definiti **leggeri**:

- **Classe 1-** per ispezioni e per lavori da effettuare con attrezzi leggeri e senza deposito di materiali;
- **Classe 2 e 3** –per lavori di ispezione ed operazioni che non implichino deposito di materiali, salvo quelli immediatamente necessari, per esempio per pitturazione, pulitura pietrame, lavori di intonacatura ecc;

Dalla classe 3 a 6 vengono definiti **pesanti**:

- **Classe 4 e 5** – per lavori di erezione murature, getti di calcestruzzo, intonacatura ecc;
- **Classe 6 –** per lavori di muratura pesante o per rilevanti depositi di materiali.

Tutte le parti a sbalzo devono resistere ad un carico pari a quello dell'impalcato principale.

Le forze che si scaricano sul ponteggio sono:

- il peso proprio dei lavoratori;
- il peso dei materiali depositabili sull'impalcato;
- carichi dovuti al vento sia in senso parallelo che in senso perpendicolare alla facciata servita dal ponteggio;
- Carichi dovuti alla neve;
- Carichi dovuti ad irregolarità di montaggio.

15.2.2 OBBLIGHI DEL COORDINATORE ESECUTIVO NEI LAVORI DI MONTAGGIO E SMONTAGGIO DEI PONTEGGI

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori, al fine di adempiere agli obblighi di cui all'art. 5 del D.Lgs. 494/96 deve verificare con opportune azioni di controllo il rispetto delle norme di prevenzione degli infortuni. Il coordinatore in particolare deve verificare che il datore di lavoro attui le seguenti prescrizioni:

- Qualora nell'autorizzazione ministeriale del ponteggio scelto non siano disponibili specifiche configurazioni strutturali con i relativi schemi di impiego deve redigere (o commissionare all'impresa) una relazione di calcolo di resistenza e di stabilità e delle corrispondenti configurazioni di impiego. Inoltre dovrà far predisporre da persona competente (un ingegnere o un architetto iscritto all'albo), un piano di montaggio, uso e smontaggio, in funzione della complessità del ponteggio scelto. Tale piano puo' assumere la forma di un piano di applicazione generalizzata integrato da istruzioni e progetti particolareggiati per gli schemi speciali costituenti il ponteggio.
- Sia messo a disposizione del preposto addetto alla sorveglianza e dei lavoratori interessati il piano suddetto.
- Sia sempre data priorità alle misure di protezione collettive rispetto a quelle individuali.
- Lo scivolamento degli elementi di appoggio di un ponteggio sia impedito tramite fissaggio su una superficie di appoggio, o con un dispositivo antiscivolo, oppure con qualsiasi altra soluzione di efficacia equivalente;
- I piani di posa dei predetti elementi di appoggio abbiano capacità portante sufficiente;
- Il ponteggio sia stabile;

- Siano adottatati appropriati dispositivi che impediscono lo spostamento involontario dei ponteggi su ruote durante l'esecuzione dei lavori in quota;
- Le dimensioni, la forma e la disposizione degli impalcati di un ponteggio siano idonee alla natura del lavoro da eseguire, adeguate ai carichi da sopportare e tali da consentire un'esecuzione dei lavori e una circolazione sicura;
- Il montaggio degli impalcati dei ponteggi sia tale da impedire lo spostamento degli elementi durante l'uso, nonché la presenza di spazi vuoti pericolosi fra gli elementi che costituiscono gli impalcati e i dispositivi verticali di protezione collettiva contro le cadute.
- Le parti di ponteggio non pronte per l'uso, in particolare durante le operazioni di montaggio, smontaggio o trasformazione, siano evidenziate mediante segnaletica di avvertimento di pericolo generico ai sensi del decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 493, e delimitandole con elementi materiali che impediscono l'accesso alle persone non autorizzate alla zona di pericolo.
- I ponteggi siano montati, smontati o trasformati sotto la sorveglianza di un preposto in grado di intervenire immediatamente per prestare soccorso agli addetti in difficoltà. In questa eventualità anche il preposto, qualora sia esposto al rischio di caduta per assenza di protezioni collettive, deve utilizzare i DPI .
- Le operazioni siano svolte solo da lavoratori che hanno ricevuto una formazione adeguata e mirata alle operazioni previste.
- Sia adottato un idoneo sistema di accesso ai posti di lavoro temporanei in quota in rapporto alla frequenza della circolazione, al dislivello e alla durata dell'impiego. Il sistema di accesso adottato deve consentire l'evacuazione in caso di pericolo imminente. Il passaggio da un sistema a piattaforme, impalcati, passerelle e viceversa non deve comportare rischi ulteriori di caduta.
- Accertare la presenza del documento di verifica dei ponteggi. Questi devono essere sottoposti, dal datore di lavoro, a verifica sia d'installazione sia a verifiche periodiche o eccezionali al fine di assicurarne la corretta installazione e il buon funzionamento. Un documento attestante l'esecuzione dell'ultima verifica deve accompagnare le attrezzature di lavoro ovunque queste sono utilizzate. Prima del montaggio del ponteggio è necessario che personale esperto controlli tutti i suoi elementi ed effettui la manutenzione. In particolare:
  - accerti lo stato di conservazione dei materiali, verifichi lo stato delle le saldature e scarti tutti gli elementi che non siano perfettamente dritti, o con estremità slabbrate o deformate;
  - tolga le incrostazioni delle tavole ed effettui il controllo a vista dello stato di conservazione, eliminando quelle che presentano fessurazioni;
  - controlli il funzionamento dei dispositivi di aggancio delle tavole metalliche.

15.2.3 FORMAZIONE ADDETTI

Il D.Lgs 626/94 prevede che l'addetto al montaggio ed allo smontaggio dei ponteggi sia debitamente formato sulla specifica attività. La formazione ha carattere teorico-pratico e deve riguardare:

- la comprensione del piano di montaggio, smontaggio o trasformazione del ponteggio;
- la sicurezza durante le operazioni di montaggio, smontaggio o trasformazione del ponteggio con riferimento alla legislazione vigente;
- le misure di prevenzione dei rischi di caduta di persone o di oggetti;

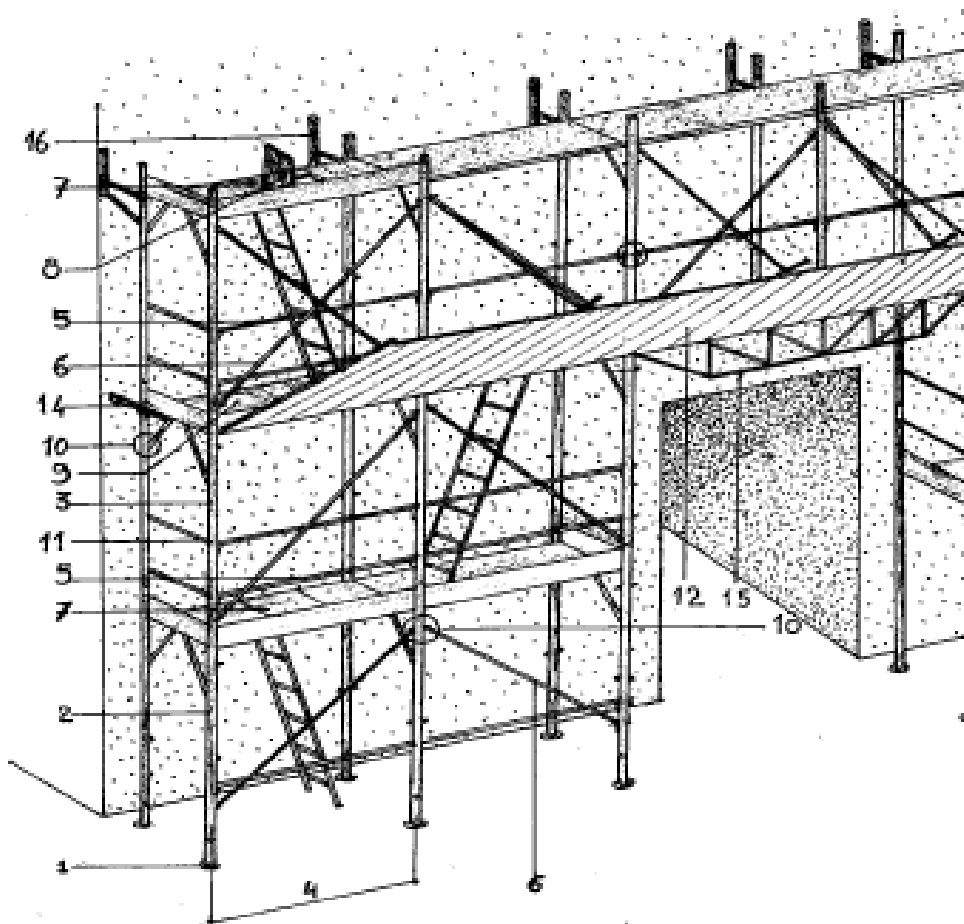
- le misure di sicurezza in caso di cambiamento delle condizioni meteorologiche pregiudizievoli alla sicurezza del ponteggio;
- le condizioni di carico ammissibile;
- qualsiasi altro rischio che le suddette operazioni di montaggio, smontaggio o trasformazione possono comportare.

I lavoratori ed i preposti che alla data di entrata in vigore del decreto legislativo 235/03, (19.07.2005) hanno svolto per almeno due anni attività di montaggio, smontaggio o trasformazione di ponteggi sono tenuti a partecipare ai corsi di formazione entro i due anni successivi da tale data.

15.2.4 PONTEGGIO A TELAI PREFABBRICATI

Gli elementi che costituiscono il ponteggio a telai prefabbricati sono:

1. Basetta fissa e regolabile – piastra autocentrante che viene posta al piede del montante allo scopo di ripartire il carico gravante sui montanti può essere regolabile in altezza per consentire la partenza del ponteggio su piani inclinati o irregolari.
2. Telaio prefabbricato – sono costituiti da due montanti collegati solidalmente fra di loro con traversi;
3. Stilata – la successione verticale dei telai;
4. Campo – è lo spazio tra due stilate;
5. Corrente – collegamento orizzontale tra due stilate consecutive;
6. Diagonali di facciata in pianta e trasversali – controventatura atta ad impedire spostamenti o rotazioni dei nodi;
7. Impalcato – piani di calpestio in tavole di legno o pannelli metallici;
8. Botola – apertura munita di chiusura per accesso ai piani;
9. Sottoponte – impalcato sottostante il piano di lavoro;
10. Nodi e collegamenti – punti geometrici di convergenza tra due o più elementi. I nodi del piano di transito sono realizzati tramite saldatura dei traversi ai montanti, quelli di collegamento tra le stilate sono smontabili e dotati di innesti a baionetta e spine a verme;
11. Parapetto – è costituito da traversi disposti parallelamente al piano di calpestio ed è costituito da un corrimano posto alla quota di un metro, un traverso intermedio in modo da lasciare una luce inferiore a 60 cm ed una tavola ferma piede alta non meno di 20 cm.
12. Parasassi/mantovana – consiste in un tavolato fissato a bandiere inclinate e tirantate in modo da proteggere eventuali persone in transito o in sosta dalla caduta dall'alto di materiali o attrezzature minute.
13. Teli – chiusura frontale del ponteggio mediante teli.
14. Ancoraggi – vincolo del ponteggio alla struttura muraria servita. L'ancoraggio deve garantire contro il ribaltamento, la verticalità dei montanti e la costante corretta disposizione geometrica di progetto dell'intelaiatura metallica. (in genere un ancoraggio ogni 22 mq)
15. Travi per passi carrai – schemi tipo per praticare interruzioni di stilate al fine di consentire il passaggio dei mezzi.

16. Mensola – struttura di allargamento del piano di calpestio (da utilizzare nei casi in cui la distanza del montante interno del ponteggio sia superiore a 20 cm.
17. Partenza ristretta del ponteggio – partenza del ponteggio con montanti ravvicinati – interasse di 20/30 cm -(strade strette su suolo pubblico) Il montante interno è continuo mentre quello esterno si interrompe in corrispondenza dell'allargamento di sezione ed è collegato al nuovo montante esterno con una diagonale.

15.2.4.1 IMPALCATI CON TAVOLE DI LEGNO

Per le tavole costituenti il piano di calpestio di ponti, passerelle, andatoie ed impalcati di servizio, sia dei ponteggi in legno sia di quelli metallici, non è richiesta l'autorizzazione ministeriale alla costruzione ed all'impiego (sentenza della cassazione sezione III penale n. 19037 del 23 aprile 2004).

Le tavole in legno:

- devono avere uno spessore non inferiore a cm 4 ed una larghezza non minore a 20 cm, (le tavole tipo "armo" non sono idonee);
- non devono presentare nodi passanti o fessurazioni che ne diminuiscano la resistenza;
- non devono essere posate a sbalzo e devono essere sovrapposte di almeno 40 cm in corrispondenza di un traverso.

15.2.4.2 IMPALCATI METALLICI

Se agli impalcati metallici hanno esclusivamente la funzione di costituire un piano di lavoro a sostegno dei carichi di servizio – e non anche quella strutturale di collegamento fra le stilate contigue, che in ogni caso deve essere realizzato mediante i correnti e le diagonali in pianta previsti dallo schema di tipo relativo al ponteggio con impalcati in legname – è consentita la sostituzione degli impalcati in legname con elementi di impalcato metallici prefabbricati alla condizione che:

1. gli elementi di impalcato metallico prefabbricato facciano parte di un ponteggio autorizzato;
2. il disegno esecutivo di cui al comma l dell'art. 33 del D.P.R. Il. 164/56 – firmato , dal responsabile del cantiere ovvero, quanto esista obbligo di calcolo, dal progettista –preveda espressamente la presenza di impalcati metallici prefabbricati;
3. in cantiere siano tenute a disposizione, copia dell'autorizzazione ministeriale di cui all'ultimo comma dell'art. 30 del DPR n. 164/56, sia per gli elementi che costituiscono lo schema tipo di ponteggio, sia per gli elementi di impalcato metallico prefabbricati;
4. il responsabile del cantiere o, quando previsto, il progettista, abbia accertato ed annotato, nel disegno esecutivo:
   a. la capacità portante dell'elemento di impalcato metallico prefabbricato da identificare attraverso il riferimento del marchio, del tipo e degli estremi dell'autorizzazione ministeriale e li confronti con i carichi di servizio previsti per il tipo di ponteggio (da costruzione o da manutenzione).
   b. la compatibilità dell'elemento di impalcato metallico prefabbricato con lo schema strutturale, da valutarsi previo esame delle condizioni di sicurezza, quali:
      i. la compatibilità dimensionale;
      ii. la compatibilità del sistema di agganci con i traversi,
      iii. la possibilità di montaggio senza interferenze con gli elementi strutturali e con gli impalcati contigui;
      iv. la funzionalità dei sistemi di fermo dell'impalcato ai fini dell'unione con la struttura del ponteggio; - la possibilità di corretto montaggio della fascia fermapiede.

Le medesime suddette precisazioni sono applicabili all'impiego della fascia fermapiede metallica in luogo della fascia fermapiede in legname (circolare Ministero del Lavoro del 09.02.95).

15.2.4.3 POSA DEL PONTEGGIO A TELAI METALLICI PREFABBRICATI

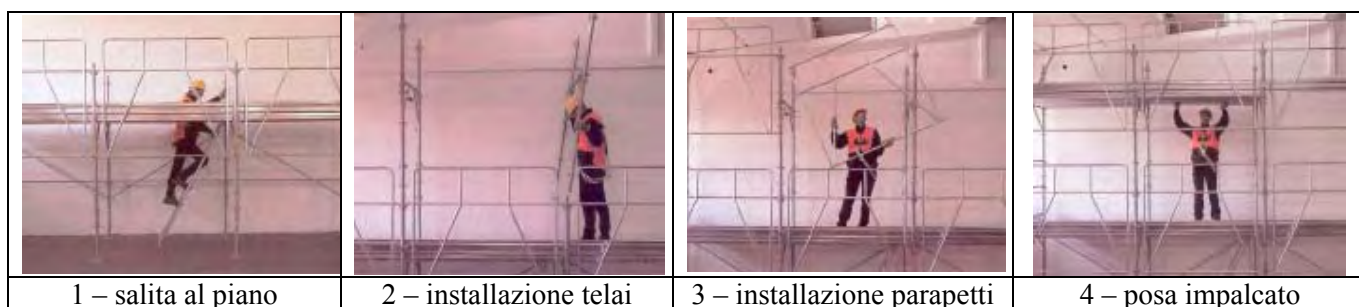
Le modalità di montaggio, uso e smontaggio del ponteggio devono essere comprese nel P.O.S.

Si riportano nel seguito alcune prescrizioni fondamentali:

- **Depositi materiali -** La persona individuata dal datore di lavoro procederà identificando le zone operative destinate al deposito dei materiali e delle attrezzature conformemente a quanto previsto nel P.O.S. e nel P.S.C. Gli elementi stoccati non devono creare pericoli di ribaltamento con conseguente investimento di persone o mezzi.
- **Area di lavoro -** le zone interessate al montaggio del ponteggio devono essere interdette alle persone non addette: Divieto di avvicinamento, sosta e transito.
- **Linee elettriche -** Verifica che il ponteggio si trovi a più di 5 m da linee elettriche.

- **Piano di appoggio -** Predisporre un piano di appoggio idoneo rendendo orrizzontale le zone di terreno sulle quali dovranno appoggiare le basette. Se il terreno non offre sufficienti garanzie di tenuta è necessario predisporre elementi ripartitori dei carichi alla basette. (tavole in legno da 4-5 cm di spessore).
- **Registro di manutenzione del ponteggio e dei suoi elementi -** Utilizzare solo elementi del ponteggio idonei (assenza di deformazioni, rotture, ossidazioni e corrosioni che ne pregiudichino la resistenza. Allo scopo predisporre il registro di manutenzione del ponteggio e dei suoi elementi.
- **Ponteggi misti** - Non utilizzare ponteggi "misti" di marche diverse e/o elementi della stessa marca ma facenti parte di diversa autorizzazione.
- **Tracciamento del ponteggio -** Eseguire il tracciamento del ponteggio. La distanza del ponteggio dalla facciata non deve essere maggiore di 20 cm. Qualora sia necessario mantenere distanze maggiori è necessario allestire il parapetto anche sul lato interno del ponteggio od utilizzare mensole. Se nel corso dei lavori di montaggio non è possibile rispettare il disegno esecutivo, il montaggio va interrotto e provvedere a far adeguare il disegno esecutivo o il progetto.
- **Partenza non in piano -** Se il terreno o il piano di appoggio non è perfettamente in piano è necessario adottare i piedini regolabili in altezza. Utilizzare basette inclinabili se in dotazione del ponteggio.
- **Partenza in forte pendenza -** Se vi sono forti pendenze sarà necessario predisporre un'idonea opera provvisionale (art.7 del DPR 164/56) quale, per esempio, una struttura opportunamente conformata in tubi e giunti o legno in modo da costituire il piano dal quale partirà il ponteggio vero e proprio. Verificare la resistenza a compressione del piano di appoggio. La struttura deve essere progettata e calcolata per l'uso e gli sforzi a cui è sottoposta. Posare le basette fisse o regolabili e quindi montare gli elementi del ponteggio.
- **Apparecchi di sollevamento -** Utilizzare la gru a torre di cantiere. In alternativa il ponteggio deve essere idoneo e autorizzato a portare un argano a bandiera per il sollevamento del materiale. E' possibile montare un argano a bandiera con portata < 200 kg e sbraccio non superiore a 1,20 m a condizione che sia raddoppiato il montante interessato e sia realizzato un adeguato sistema di ancoraggi. L'argano sarà utilizzato di piano in piano seguendone l'elevazione.
- **Procedura di montaggio -** l'argano si deve trovare sempre o sul piano già allestito e protetto o su un campo già allestito e protetto. Tramite passamano verticale allestire completamente il primo campo del piano superiore. Successivamente montare l'argano al piano superiore in modo che l'operatore possa ricevere il materiale senza sporgersi dal parapetto. Qualora si renda necessario la rimozione di protezioni collettive in qualunque punto del ponteggio, il lavoratore dovrà preventivamente dotarsi di DPI d'arresto della caduta e collegarsi ad un punto sicuro. Il lavoro dovrà essere svolto nel minor tempo possibile e subito dopo le protezioni collettive devono essere immediatamente ripristinate.

15.2.4.4 MONTAGGIO DI PONTEGGI PREFABBRICATI CON SPONDE STRUTTURALI PERMANENTI

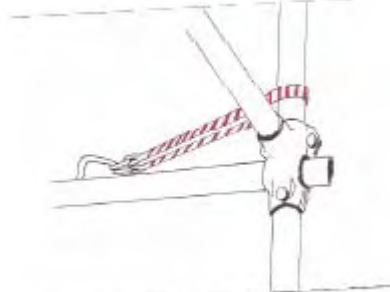
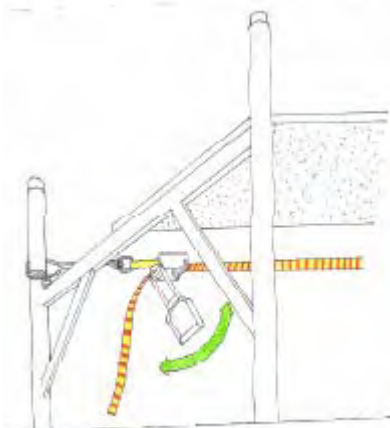
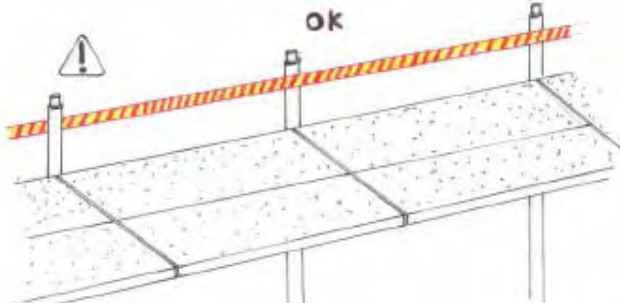
1 – salita al piano	2 – installazione telai	3 – installazione parapetti	4 – posa impalcato

La sequenza di montaggio/smontaggio deve avvenire sempre con operatore stazionante sul piano più basso con parapetti in opera.

15.2.4.5 MONTAGGIO DI PONTEGGI PREFABBRICATI CON DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Questo metodo prevede, durante le fasi di montaggio, trasformazione e smontaggio, l'uso continuo del sistema anticaduta con una esposizione al rischio di caduta limitata al solo campo di allestimento ed **è utilizzabile solo qualora non sia possibile usufruire delle protezioni collettive**.

L'adozione di sistemi anticaduta individuali comporta infatti dei **rischi aggiuntivi** rispetto a quella con misure di protezione collettiva in quanto:

1. la possibile caduta dell'operatore, determina una sollecitazione sul ponteggio che non rientra più nelle previsioni di calcolo di cui alla sua Autorizzazione Ministeriale;
2. il personale utilizzante l'imbragatura di sicurezza dovrà essere adeguatamente addestrato, in quanto trattasi di D.P.I. di 3ª categoria (salvavita).

La sequenza delle fasi di montaggio dovrà essere la seguente:

1. Prima di accedere al piano superiore impalcato montare la linea vita.
2. La linea di ancoraggio deve essere usata dal numero massimo di persone previsto nel libretto della stessa.
3. La linea vita deve essere montata dal piano inferiore a quello di allestimento prima che il lavoratore vi acceda, in modo da permettere l'aggancio immediato del lavoratore che esce dalla botola.

Relativamente all'installazione della linea di ancoraggio si precisa che:

a. Per l'ancoraggio della linea di sicurezza si può utilizzare una fettuccia di ancoraggio ed effettuare una legatura a strozzo in modo che la fettuccia non scivoli lungo il montante.	

b. Se il punto di ancoraggio è effettuato lungo un montante, conformato in modo da ostacolare la discesa dell'ancoraggio, passare semplicemente la fettuccia intorno al montante.

c. In alternativa alla fettuccia utilizzare pinze di ancoraggio Le pinze devono essere sempre libere di posizionarsi nel senso della tensione della linea vita

d. Collegare i due moschettoni posti alle estremità della linea vita ai due ancoraggi a fettuccia. Montare la linea vita prima della posa degli impalcati o del completamento del montaggio degli stessi, per lasciare all'operatore un agevole spazio di manovra. Mettere in tensione la linea vita tramite tensionatore manuale. Verificare la necessità di dotare la linea vita di un dispositivo assorbitore di energia UNI EN 355 allo scopo di limitare la sollecitazione degli ancoraggi a 600 da N. Per essere utilizzabile la linea vita deve essere posizionata all'interno dei montanti dell'impalcato in modo da consentire al cordino di assecondare, seguendoli, i movimenti del lavoratore.

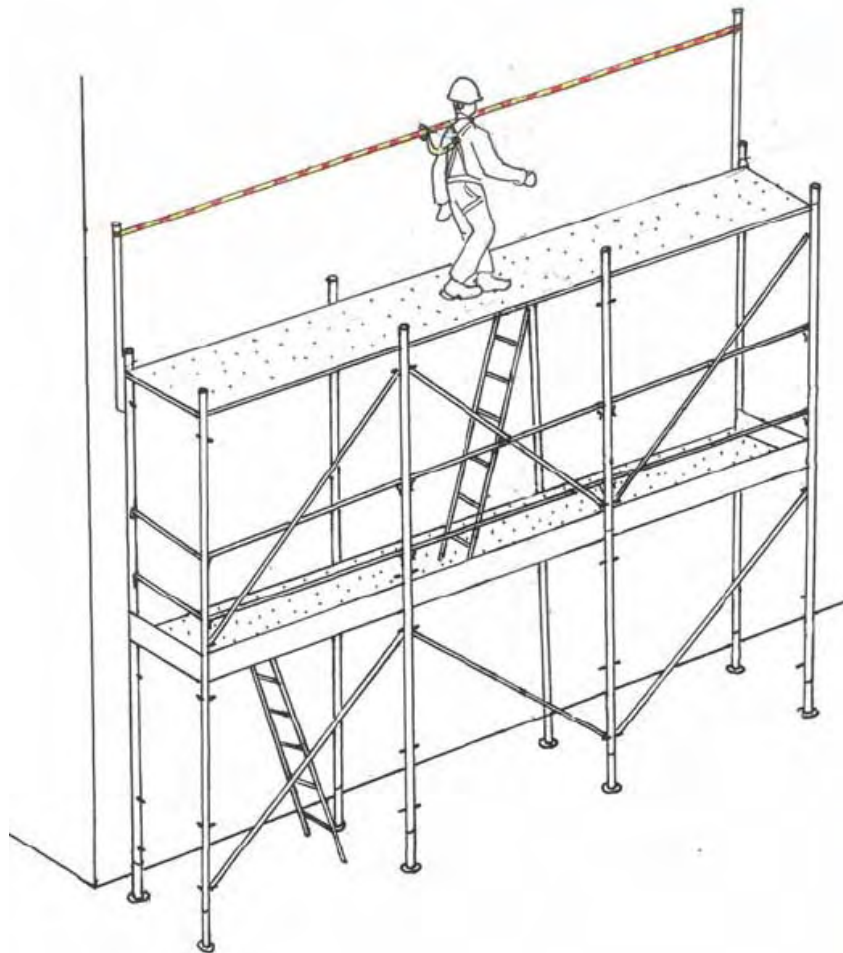
e. Se la linea vita deve essere interrotta (ancoraggi intermedi, ostacoli architettonici o costituiti da elementi di ponteggio) si deve adottare un cordino a Y o due cordini collegati al dissipatore di energia in modo che il lavoratore possa superare le interruzioni senza mai essere sganciato dalla linea vita.

Gli ancoraggi della line vita dovranno essere posti ad una altezza, indipendentemente dal piano di calpestio, tale da diminuire lo spazio di caduta ed evitare l'impatto dell'operatore a terra.

Per esempio, la linea vita flessibile potrà essere ancorata ad un livello più elevato rispetto al piano di calpestio utilizzando dei prolungamenti dei montanti ed un cordino di lunghezza ridotta con assorbitore di energia (si presuppone che la caduta non comporti lo srotolamento dell'assorbitore del cordino in quanto la linea vita risulta essere già sollecitata e quindi già con una certa freccia all'inizio della caduta; tale

condizione comporta già un rallentamento della velocità di caduta e la conseguente diminuzione della forza d'impatto finale).

<u>Questa soluzione tuttavia presenta difficoltà di determinazione del punto di ancoraggio sicuro rispetto al prolungamento. Sarà inoltre sempre importante verificare gli sforzi a cui sono soggetti gli ancoraggi residenti.</u>

L'accesso dell'operatore al piano presenterà un rischio residuo di caduta fino a che l'operatore non si sarà agganciato alla linea vita; per tal motivo dovrà essere predisposto un punto di ancoraggio per il cordino immediatamente disponibile prima che l'operatore esca dalla botola per accedere all'impalcato.

Per ridurre ulteriormente lo spazio di caduta potrebbe essere utilizzata una fune d'acciaio con freccia di 80 cm come linea vita. Il cordino dovrà essere il più corto possibile e non sarà necessario impiegare il dissipatore di energia se la caduta sarà contenuta al massimo a 60 cm.

L'obiettivo deve sempre essere quello di diminuire il piu' possibile la distanza di caduta in modo da ridurre l'impatto dell'operatore con l'imbrago, l'effetto pendolo, gli sforzi indotti sulla struttura dell'impalcato e sugli ancoraggi.

<u>Il montaggio di tutti i piani superiori al primo impalcato deve essere allestito iniziando dal campo di arrivo (quello della botola) montando le due stilate complete di parapetti in modo da ottenere un campo sicuro in cui ricevere i materiali. Successivamente si dovrà procedere montando i telai partendo</u>

da quello della stilata più vicina, completandolo immediatamente con correnti, parapetto e tavola fermapiede, in modo da limitare il pericolo di caduta solo al campo in allestimento.

Alla luce di quanto sopraccitato si ritiene che il montaggio/smontaggio dei ponteggi mediante l'adozione di misure di protezione collettiva risulti di maggiore semplicità. L'uso dei D.P.I. comporta infatti, a carico del datore di lavoro:

1. Una progettazione del ponteggio a fronte:
    a. delle sollecitazioni derivanti dall'eventuale caduta dell'operatore sia per quanto attiene l'ancoraggio del ponteggio e sia in relazione alle forze alle quali lo stesso ponteggio è soggetto;
    b. della probabile realizzazione dell'opera provvisionale fuori dallo schema tipo approvata dal Ministero;
2. Il controllo sistematico e la periodica manutenzione dei Dispositivi di Protezione Individuali;
3. L'addestramento del personale;
4. Presenza di rischi residui quali l'effetto pendolo.

Occorre inoltre evidenziare come l'adozione dei sistemi collettivi di protezione risulti maggiormente rispettosa dei disposti normativi; infatti l'art. 3 del D.Lgs. 626/94 da priorità a tale soluzione rispetto a quella comportante l'uso dei D.P.I..

15.2.5 PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI

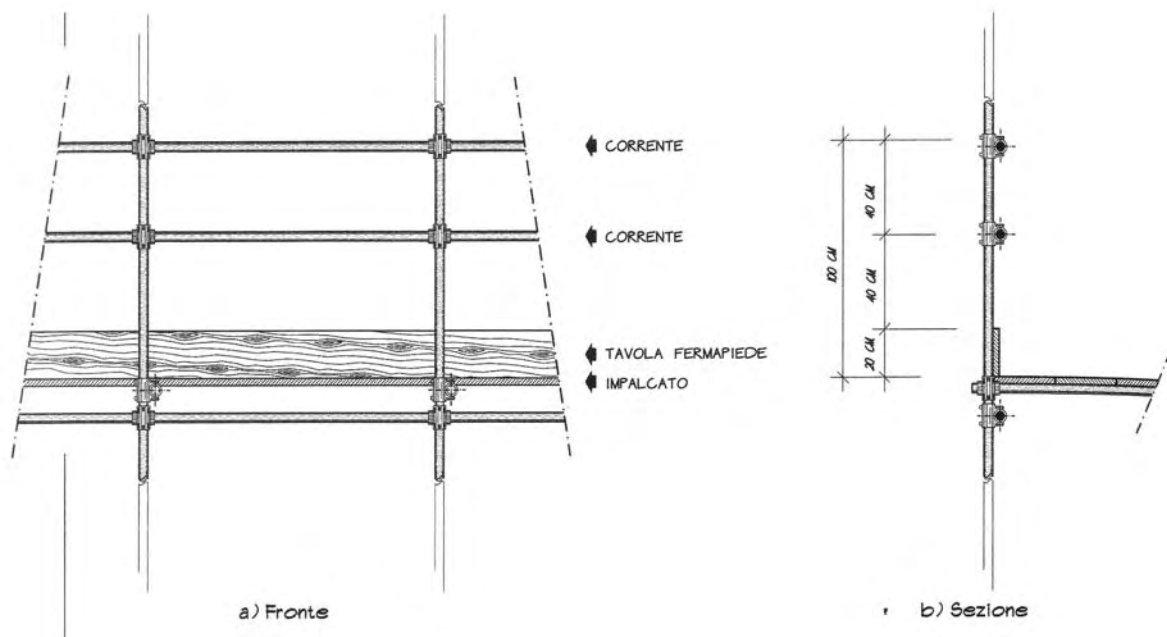
Il ponteggio a tubi e giunti risulta più flessibile di quello a teali prefabbricati ed è pertanto più idoneo per la realizzazione di strutture complesse ed articolate.

L'allestimento di un ponteggio a tubi e giunti presenta tuttavia maggiore complessità di montaggio rispetto ad una struttura in teali prefabbricati; gli addetti al montaggio / smontaggio, inoltre, sono maggiormente soggetti al rischio di caduta dall'alto in quanto non è possibile operare esclusivamente dal basso verso l'alto e non è possibile installare i parapetti prefabbricati prima di accedere ai piani di lavoro.

E' pertanto preferibile l'utilizzo di ponteggi a telai prefabbricati ogni qual volta sia possibile in base alla situazione del cantiere.

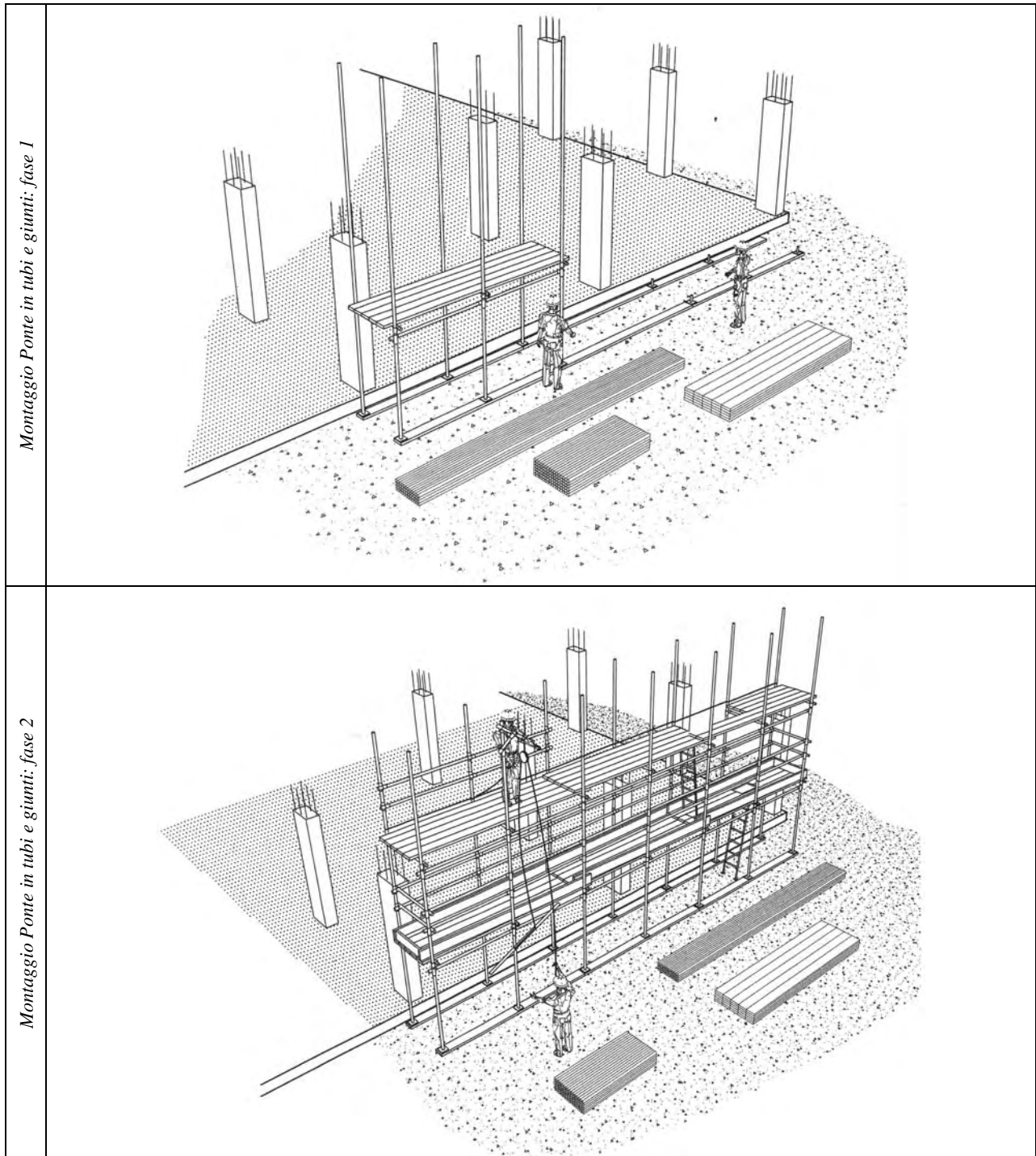
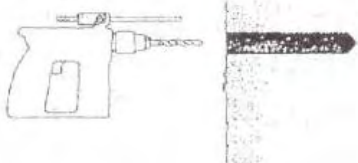
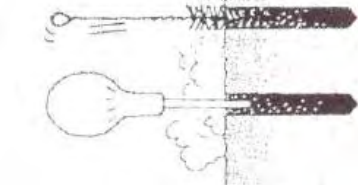
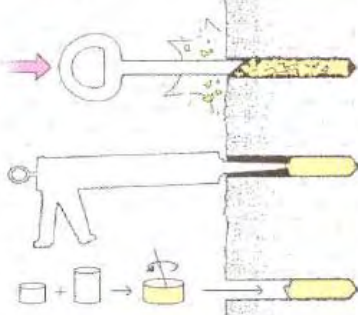
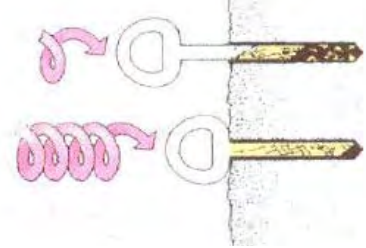
Qualora le condizioni di lavoro richiedano l'uso di ponteggi metallici a tubo e giunto, si prescrive quanto segue:

- Nei cantieri in cui vengono usati ponteggi metallici di H < m 20 e rientranti negli schemi tipo delle Autorizzazioni Ministeriali, deve essere tenuta, ed esibita su richiesta degli organi di controllo, copia del disegno e progetto esecutivo firmato dal responsabile di cantiere e la relativa Autorizzazione Ministeriale.
- I ponteggi di altezza superiore a m. 20,00 e le altre opere provvisionali, costituite da elementi metallici, o di notevole importanza e complessità, in rapporto alle loro dimensioni e ai sovraccarichi, devono essere realizzati in base ad un progetto, firmato da tecnico abilitato.
- Nel serraggio di più aste concorrenti in un nodo i giunti devono essere collocati strettamente l'uno vicino all'altro.
- I ponteggi devono essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale, salvo la deroga prevista dall'art.3 del D.M. 2/9/1968.

- Per ogni piano di ponte devono essere applicati due correnti (posti ad una distanza verticale non superiore a 2 m.) di cui uno può fare parte del parapetto, salvo la deroga prevista dall'art.4 del D.M. 2/9/1968.
- Tutti i piani di lavoro debbono essere dotati di parapetti di altezza non inferiore a 100 cm, testate incluse

Parapetto a norma per ponteggi in tubi e giunti

- Gli elementi metallici dei ponteggi (aste, tubi, giunti, basi) devono portare impressi, a rilievo o ad incisione, il nome o il marchio del fabbricante.
- Il responsabile del cantiere deve assicurarsi che il ponteggio venga montato conformemente al progetto, all'Autorizzazione Ministeriale e a regola d'arte.
- E' ammesso l'impiego di ponteggi con montanti ad interasse sup. a m 1.80, purché muniti di relazione di calcolo.
- Le opere provvisionali devono essere realizzate a regola d'arte e tenute in efficienza per la durata del lavoro; prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare quelli ritenuti non più idonei.
- I vari elementi metallici devono essere difesi dagli agenti nocivi esterni con verniciatura, catramatura o protezioni equivalenti.
- E' vietato salire o scendere lungo i montanti e gettare elementi metallici o qualsiasi altro oggetto dal ponteggio (Riferimenti Normativi: D.P.R. 7/1/1956 n.164 art.20. D.P.R. 27/4/1955 n.547 art.38).
- Durante le operazioni di montaggio e smontaggio del ponteggio, o ogni qualvolta i dispositivi di protezione collettiva non garantiscano da rischio di caduta dall'alto, il lavoratore dovrà far uso della cintura di sicurezza (Riferimenti Normativi: D.M. 22/5/1992 n.466).
- Nelle operazioni di ricezione del carico su ponteggi o castelli, utilizzare bastoni muniti di uncini, evitando accuratamente di sporgersi oltre le protezioni.

- Nel caso che l'impalcato del ponteggio sia realizzato con tavole in legno, dovranno essere rispettati i seguenti requisiti:
  - dimensioni non inferiori 4 x 30 cm o 5 x 20 cm.;
  - le tavole dovranno essere fissate adeguatamente, in modo da non scivolare sui traversi;
  - le tavole dovranno risultare sovrapposte tra loro di circa 40 cm, con sovrapposizione che deve avvenire sempre in corrispondenza di un traverso (20 cm da una parte e 20 dall'altra);
  - ogni tavola dovrà poggiare almeno su tre traversi e non presentare parti a sbalzo;
  - In ogni caso si dovrà verificare che le assi siano sempre ben accostate tra loro, al fine di evitare cadute di materiali (anche minuti) o attrezzi attraverso le eventuali fessure che andrebbero a crearsi. Nel caso che l'impalcato del ponteggio sia realizzato con tavole in metallo, andranno verificati l'efficienza del perno di bloccaggio e il suo effettivo inserimento.
- Gli impalcati del ponteggio devono risultare accostati alla costruzione; solo per lavori di finitura, e solo per il tempo necessario a svolgere tali lavori, si può tenere una distanza non superiore a 20 cm; nel caso occorra disporre di distanze maggiori tra ponteggio e costruzione bisogna predisporre un parapetto completo verso la parte interna del ponteggio; qualora questo debba essere rimosso bisogna fare uso di cintura di sicurezza.
- E' sempre necessario predisporre uno specifico progetto per la realizzazione del ponte di servizio per lo scarico dei materiali. I parapetti dovranno essere completamente chiusi, al fine di evitare che materiale scaricato possa cadere dall'alto. Le diagonali di supporto dello sbalzo devono scaricare la loro azione, e quindi i carichi della piazzola, sui nodi e non sui correnti, i quali non sono in grado di assorbire carichi di flessione se non minimi. Per ogni piazzola devono essere eseguiti specifici ancoraggi. Con apposito cartello dovrà essere indicato il carico massimo ammesso dal progetto.
- Il ponteggio deve risultare ancorato a parti stabili della costruzione. Non si possono realizzare ancoraggi utilizzando fil di ferro od altri materiali simili. Il ponteggio deve essere efficacemente ancorato alla costruzione almeno in corrispondenza ad ogni due piani di ponteggio e ad ogni due montanti, con disposizione di ancoraggio a rombo. Deve essere sempre presente un ancoraggio ogni 22 mq di superficie.
- Prima di iniziare il montaggio del ponteggio è necessario verificare la resistenza del piano d'appoggio. La ripartizione del carico sul piano di appoggio deve essere realizzata a mezzo di basette. Qualora il piano d'appoggio non fosse in grado di resistere alle pressioni trasmesse dalla base d'appoggio del ponteggio, andranno interposti elementi resistenti, allo scopo di ripartire i carichi, come tavole di legno di adeguato spessore (4 o 5 cm). Ogni elemento di ripartizione deve interessare almeno due montanti ed è bene fissare ad essi le basette. Se il piano d'appoggio risultasse non orizzontale si dovrà procedere o ad un suo livellamento, oppure bisognerà utilizzare basette regolabili, evitando rigorosamente il posizionamento di altri materiali (come pietre, mattoni, ecc.) di resistenza incerta e che, perciò, potrebbero rompersi sotto l'azione dei carichi trasmessi dal montante.
- E' necessario applicare teli e/o reti di nylon sulla facciata esterna e verso l'interno dei montanti del ponteggio per contenere la caduta di materiali (sono preferibili le reti poiché i teli sono soggetti all'azione del vento e trasmettono pertanto ulteriori sollecitazioni alla struttura del ponte).
- Gli impalcati e ponti di servizio devono avere un sottoponte di sicurezza, costruito come il ponte, a distanza non superiore a m 2,50. La costruzione del sottoponte può essere omessa per i ponti sospesi, per i ponti a sbalzo e quando vengano eseguiti lavori di manutenzione e di riparazione di durata non superiore a cinque giorni. Tale opera può essere omessa anche nel caso che il piano di calpestio sia costituito da elementi metallici, ovvero che la distanza tra i traversi metallici su cui poggiano gli

impalcati in legname non sia superiore a cm. 60 ed in ogni caso l'appoggio degli impalcati in legno avvenga almeno su tre traversi metallici.

- Il responsabile del cantiere, ad intervalli periodici o dopo prolungata interruzione di lavoro, deve assicurarsi della verticalità dei montanti, del giusto serraggio dei giunti, della efficienza degli ancoraggi e dei controventi, curando l'eventuale sostituzione o il rinforzo di elementi inefficienti.

- L'ancoraggio della carrucola alla struttura del ponteggio andrà eseguita adoperando idonei sistemi atti ad evitare il rischio di sganciamento (ad esempio ancorando la carrucola al ponteggio installando la dovuta controventatura). E' obbligatorio utilizzare ganci con chiusura di sicurezza e saldamente vincolati alla corda. E' obbligatorio perimetrare la zona sottostante con idonei sbarramenti. Verificare la portata delle carrucole (il doppio del carico da sollevare).
- Sopra i ponti di servizio e sulle impalcature in genere è vietato qualsiasi deposito, eccettuato quello temporaneo dei materiali ed attrezzi necessari ai lavori.
- Durante le operazioni di montaggio e smontaggio dei ponteggi, i lavoratori dovranno sempre fare uso di imbracature e funi di trattenuta poiché si troveranno ad operare su piani di lavoro in quota con parapetti incompleti o in fase di rimozione.

15.2.6 ANCORAGGIO STRUTTURALE DEL PONTEGGIO

Gli ancoraggi sono elementi essenziali per la resistenza e la stabilità del ponteggio sia in fase di allestimento che di utilizzo.

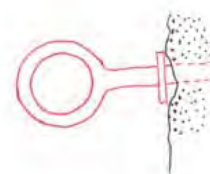
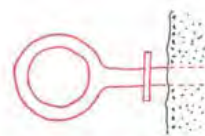
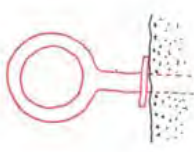
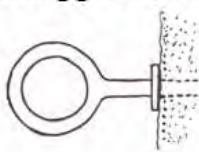
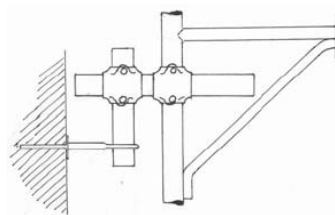
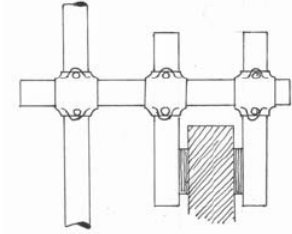
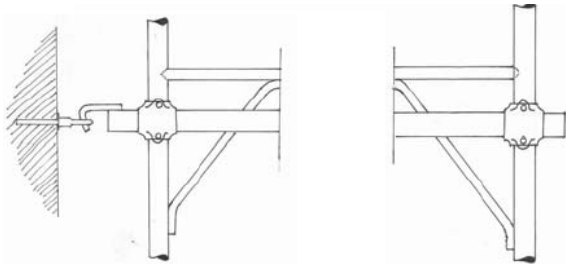
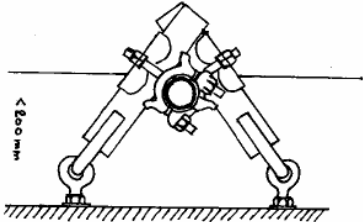
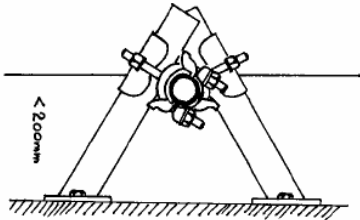
15.2.6.1 ANCORAGGIO A TASSELLI CHIMICI

Praticare un foro sulla muratura del diametro indicato dal costruttore	
Pulire il foro prima con una spazzola poi con acqua o un getto d'aria	
In relazione al tipo di tassello chimico utilizzato, infilare la fiala nel foro e spezzare la parte sporgente oppure riempire il foro fino a metà con la colla precedentemente preparata. Verificare la pulizia del gambo quindi infilare la connessione ruotandola su se stessa in modo da miscelare la colla spingendo il gambo in fondo. La colla deve apparire in superficie . Rispettare i tempi di essiccazione prima di applicare il carico.	

con l'uso dei tasselli chimici è necessario evitare che : ➢ il collante sia scaduto ➢ la barra non sia posta al centro del foro il foro e la barra abbiano lo stesso diametro ➢ il foro sia sporco o bagnato	

I tasselli commerciali sono corredati di schede tecniche che indicano la resistenza a trazione in funzione della classe di calcestruzzo di cui è formata la parete.

Se le pareti sono in muratura, è necessario effettuare delle prove di estrazione in modo da determinare praticamente la resistenza. La relazione di prova dovrà contenere i seguenti dati:

- dati dell'ingegnere esecutore della prova;
- data della prova;
- estremi dei testimoni che hanno assistito alla prova;
- tipo e numero dei tasselli usati;
- tipo di attrezzatura usata per l'estrazione con relativo sistema di registrazione dati;
- modalità di esecuzione della prova;
- tempi di esecuzione della prova;
- verifiche finali.

15.2.6.2 SCHEMI DI ANCORAGGIO

Ancoraggio ad occhiello	

15.2.7 VERIFICHE DURANTE L'USO DEI PONTEGGI METALLICI FISSI

I preposti dell'impresa che ha installato ed usufruisce del ponteggio, durante il corso delle lavorazioni, dovranno verificare con cadenza settimanale quanto segue:

- Controllare che il disegno esecutivo:
  - Sia conforme allo schema tipo fornito dal fabbricante del ponteggio;
  - Sia firmato dal responsabile del cantiere per conformità agli schemi tipo forniti dal fabbricante del ponteggio;
  - Sia tenuto in cantiere, a disposizione degli organi di vigilanza, unitamente alla copia del libretto di cui all'autorizzazione ministeriale.
- Controllare che per i ponteggi di altezza superiore a 20 metri e per i ponteggi non conformi agli schemi tipo:

- Sia stato redatto un progetto, firmato da un ingegnere o architetto abilitato a norma di legge all'esercizio della professione;
- Che tale progetto sia tenuto in cantiere a disposizione dell'autorità di vigilanza, unitamente alla copia del libretto di cui all'autorizzazione ministeriale.

- Controllare che vi sia la documentazione dell'esecuzione, da parte del responsabile di cantiere, dell'ultima verifica del ponteggio di cui trattasi, al fine di assicurarne l'installazione corretta ed il buon funzionamento.
- Controllare che qualora siano montati sul ponteggio tabelloni pubblicitari, graticci, teli o altre schermature sia stato redatto apposito calcolo, eseguito da Ingegnere o da Architetto abilitato a norma di legge all'esercizio della professione, in relazione all'azione del vento presumibile per la zona ove il ponteggio è montato. In tale calcolo deve essere tenuto conto del grado di permeabilità delle strutture servite.
- Controllare che sia mantenuto un distacco non superiore a 20 cm tra il bordo interno dell'impalcato del ponteggio e l'opera servita.
- Controllare che sia mantenuta l'efficienza dell'elemento parasassi, capace di intercettare la caduta del materiale dall'alto.
- Controllare il mantenimento dell'efficienza del serraggio dei giunti, secondo le modalità previste dal fabbricante del ponteggio, riportate nel libretto di cui all'autorizzazione ministeriale.
- Controllare il mantenimento dell'efficienza del serraggio dei collegamenti fra gli elementi del ponteggio, secondo le modalità previste dal fabbricante del ponteggio, riportate nel libretto di cui all'autorizzazione ministeriale.
- Controllare il mantenimento dell'efficienza degli ancoraggi, secondo le modalità previste dal fabbricante del ponteggio riportate nel libretto di cui all'autorizzazione ministeriale.
- Controllare il mantenimento della verticalità dei montanti, ad esempio con l'utilizzo del filo a piombo.
- Controllare il mantenimento dell'efficienza delle controventature di pianta e di facciata mediante:
  - Controllo visivo della linearità delle aste delle diagonali di facciata e delle diagonali in pianta;
  - Controllo visivo dello stato di conservazione dei collegamenti ai montanti delle diagonali di facciata e delle diagonali in pianta;
  - Controllo visivo dello stato di conservazione degli elementi di impalcato aventi funzione di controventatura in pianta.
- Controllare il mantenimento in opera dei dispositivi di blocco degli elementi di impalcato.
- Controllare il mantenimento in opera dei dispositivi di blocco o dei sistemi antisfilamento dei fermapiedi. Circolare N. 46/2000

15.2.8 USO PROMISCUO DEI PONTEGGI METALLICI FISSI

L'autorizzazione ministeriale di cui all'art. 30 del D.P.R. 164/1956, sia dei ponteggi a telai prefabbricati che dei ponteggi a montanti e traversi prefabbricati, consente l'impiego anche di elementi di ponteggio a tubi e giunti, appartenenti ad una unica autorizzazione ministeriale, per la realizzazione di schemi tipo riportati nell'Allegato A della stessa autorizzazione. Infatti gli elementi di ponteggio a tubi e giunti, purché

appartengano ad una unica autorizzazione ministeriale, possono essere utilizzati nell'ambito di uno specifico schema di ponteggio, insieme ai ponteggi a telai o insieme ai ponteggi a montanti e traversi prefabbricati, per la realizzazione di: parasassi, montanti di sommità, piazzole di carico, mensole, travi carraie, particolari partenze e particolari connessioni.

In relazione a quanto sopra esposto, si ribadisce che per uno specifico schema di ponteggio non è consentito, e quindi non trova applicazione l'art. 32 del D.P.R. n. 164/56, l'uso promiscuo di elementi di ponteggio a:

- telai prefabbricati appartenenti ad autorizzazioni diverse,
- montanti e traversi prefabbricati appartenenti ad autorizzazioni diverse,
- tubi e giunti appartenenti ad autorizzazioni diverse.

Detta conclusione discende dalla considerazione che le autorizzazioni ministeriali dei ponteggi metallici si riferiscono, ciascuna, ad un complesso di componenti ben individuati il cui corretto impiego – secondo gli schemi autorizzati – è condizione indispensabile perché ne sia garantito il livello di sicurezza accertato dagli esami e dalle prove effettuate sui prototipi.

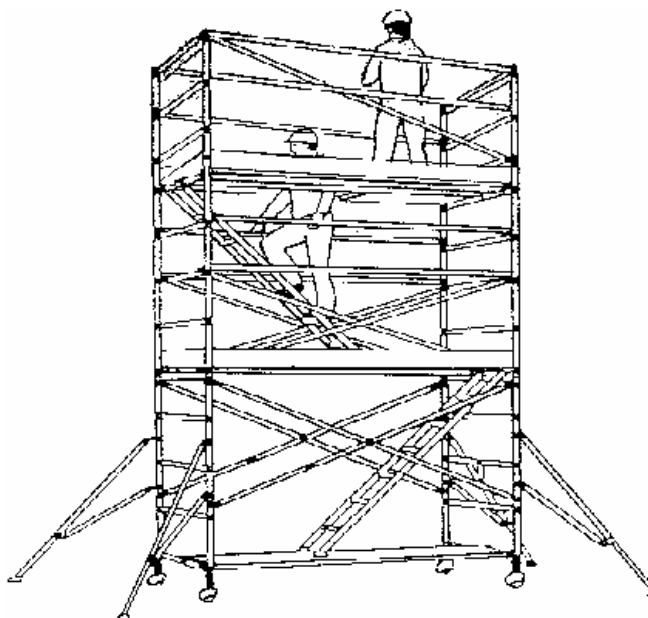
Ciò considerato, in ordine alla possibilità di utilizzo promiscuo di elementi di ponteggio a montanti e traversi prefabbricati con quelli a telai prefabbricati, su conforme parere del Consiglio Nazionale delle Ricerche si ritiene che tale possibilità debba essere consentita esclusivamente per particolari partenze (terreni declivi, condizioni di appoggio non comuni, ecc.) di uno specifico schema di ponteggio purché vengano soddisfatte le condizioni di seguito elencate:

1. Lo schema specifico di utilizzo deve essere realizzato in base ad un progetto, ai sensi dell'art.32 del D.P.R. n. 164/56, firmato da ingegnere o architetto abilitato a norma di legge all'esercizio della professione;
2. il progetto suddetto deve contemplare, oltre agli aspetti statici specifici, anche i requisiti di accoppiabilità fra i due tipi di ponteggio sovrapposti, i quali inoltre devono appartenere, ciascuno, ad una unica autorizzazione ministeriale;
3. gli elementi di ponteggio a montanti e traversi prefabbricati, utilizzati per la realizzazione della particolare partenza, devono appartenere ad una classe di carico (costruzione o manutenzione) non inferiore a quella del ponteggio a telai prefabbricati;
4. il piano di separazione fra i due tipi di ponteggi sovrapposti deve essere correttamente ancorato e fornito di irrigidimenti orizzontali;
5. sia per la realizzazione degli irrigidimenti orizzontali del piano di separazione fra i due tipi di ponteggi sovrapposti, che per la realizzazione del requisito di accoppiabilità fra gli stessi, devono essere utilizzati solo elementi di ponteggio, appartenenti alle autorizzazioni ministeriali dei due tipi di ponteggi sovrapposti, o elementi di ponteggio a tubi e giunti appartenenti ad una unica autorizzazione ministeriale;
6. in cantiere devono essere tenuti ed esibiti, a richiesta dell'organo di vigilanza, oltre al progetto di cui al punto1, i libretti di autorizzazione dei due tipi di ponteggio sovrapposti e, se utilizzato, il libretto relativo al ponteggio a tubi e giunti. Circolare n. 20/2003 del 23 Maggio 2003.

15.3 ESECUZIONE DI LAVORI IN QUOTA CON IMPIEGO DI TRABATTELLI

Per quanto attiene all'uso dei trabattelli si prescrive:

- Non è consentito l'uso in cantiere di trabattelli costruiti direttamente dall'impresa contraente appalto;
- L'accesso al piano di lavoro deve avvenire all'interno del castello tramite scale a mano che collegano i diversi impalcati;
- I trabattelli non devono essere spostati quando su di essi si trovano lavoratori o sovraccarichi;
- Il piano di scorrimento delle ruote deve risultare livellato; il carico del ponte sul terreno deve essere opportunamente ripartito con tavoloni o altro mezzo equivalente;
- Per la salita e la discesa dal trabattello, bisognerà disporre all'interno dell'incastellatura delle scale che siano opportunamente protette contro la caduta (gabbia o aperture che non consentano l'attraversamento della persona). E' vietato salire o scendere lungo i montanti;

- Le ruote del trabattello in opera devono essere saldamente bloccate con stabilizzatori poggianti a terra al fine di evitare slittamenti indesiderati. Tutti i piani di lavoro dovranno essere protetti da robusti parapetti anticaduta, di altezza non inferiore ad 1 m, dotati di mancorrente, tavola parapiede di altezza non inferiore a 20 cm e correnti intermedi disposti in modo tale che non sussistano nel parapetto vuoti di ampiezza superiore ai 60 cm;
- Durante le operazioni di montaggio e smontaggio del trabattello, o ogniqualvolta i dispositivi di protezione collettiva non garantiscano da rischio di caduta dall'alto, il lavoratore dovrà far uso della cintura di sicurezza con doppia fune di trattenuta;
- L'altezza massima consentita quando il trabattello è ancorato è di m. 12.00;
- Durante gli spostamenti l'altezza massima è di m. 5.00;
- Il trabattello deve essere ancorato alla costruzione ogni due piani (vale a dire ogni m 3,60) e deve rimanere ancorato anche quando non è utilizzato;
- Ancorare il trabattello sempre ai montanti perimetrali e prevedere uno sforzo massimo di Kg. 60 (vedi sistemi usuali di ancoraggio);
- E' fatto assoluto divieto di avvicinarsi a meno di 5 m da linee elettriche;
- Sul trabattello non devono essere installati apparecchi di sollevamento;
- Per lavori di durata superiore a giorni 5 è d'obbligo il sotto-ponte.

16 MISURE DI PREVENZIONE DA ADOTTARE PER RIDURRE IL RISCHIO RUMORE

16.1 VALUTAZIONE DELLE IMMISSIONI SONORE DEL CANTIERE

16.1.1 PREMESSA

La stima previsionale di impatto delle attività si basa sulla conoscenza della organizzazione di cantiere, delle tipologie di macchine che opereranno e dei relativi livelli sonori di emissione.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i dati ed il metodo della Pubblicazione "Conoscere per prevenire n° 11 – La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantiere edili" redatto dal Comitato paritetico territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia.

16.1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Allo stato attuale, sono vigenti le seguenti norme e disposizioni di legge:

- D.P.C.M. 1/3/91 (G.U. n. n. 57 del 8/3/91)
- *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*
- Legge 447 del 26/10/95 (G.U. n. 254 del 30/10/95)
- *Legge quadro sull'inquinamento acustico*
- D.P.C.M. 14/11/97 (G.U. n. 280 del 1/12/97)
- *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*
- D.M. Ambiente 16/03/98 (G.U. n. 76 del 1/4/98)
- *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*
- L.R. Piemonte n. 52 del 20/10/2000 (B.U.R. n. 43 del 25/10/2000)
- *Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico*
- Deliberazione della Giunta Regionale 6 agosto 2001 - n. 85 – 3802
- *Linee guida per la classificazione acustica del territorio*.
- Deliberazione della Giunta Regionale 2 Febbraio 2004, n° 9-11616
- *Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico*

16.1.3 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEL CANTIERE

Le attività di cantiere sono previste per 8 ore lavorative giornaliere. Pertanto la valutazione previsionale dell'impatto acustico nella fase di cantiere viene compiuta esclusivamente per il periodo di riferimento diurno, dalle ore 6:00 alle 22:00.

La previsione dell'impatto acustico del cantiere, in via semplificativa, viene dedotto sulla base della conoscenza della potenza sonora media di lavorazione del cantiere e della distanza dei ricettori dall'ipotetico baricentro acustico del cantiere (la potenza sonora media di lavorazione, posta nel baricentro del cantiere, possiede l'energia sonora equivalente a quella posseduta da tutte le macchine normalmente impegnate, ciascuna funzionante durante il suo ipotetico periodo di funzionamento).

Il calcolo non tiene conto della eventuale presenza di ostacoli che si frappongono alla libera propagazione del suono; la valutazione è pertanto cautelativa.

Il raggruppamento di imprese, sulla base della conoscenza della effettiva organizzazione di cantiere, dei macchinari che verranno utilizzati, dei tempi reali di utilizzo dei macchinari e della loro posizione media occupata, dovrà produrre uno studio previsionale esecutivo di verifica, prima dell'inizio di installazione del cantiere; i risultati dello studio consentiranno di valutare l'eventuale ed effettiva necessità di riorganizzare il lay-out di cantiere o di allocare determinate predisposizioni insonorizzanti.

Di seguito, nelle Tabelle 5÷10, vengono elencati i livelli di potenza sonora medi delle varie lavorazioni; vengono considerate le seguenti tipologie di opere:

- costruzioni edili in genere (nuove costruzioni – ristrutturazioni);
- costruzioni stradali in genere (nuove costruzioni);
- attività di specializzazione (demolizioni – impermeabilizzazioni - verniciature).

Livelli di potenza sonora – Costruzioni edili in genere – nuove costruzioni

DESCRIZIONE ATTIVITA'	L_W (dB(A))
INSTALLAZIONE CANTIERE	105.1
SCAVO DI SBANCAMENTO	114.4
SCAVI DI FONDAZIONE	96.7
FONDAZIONI E STRUTTURE PIANI INTERRATI	99.1
STRUTTURE IN C.A.	98.2
STRUTTURE DI COPERTURA	102.9
MONTAGGIO E SMONTAGGIO PONTEGGI	97.6
MURATURE	102.5
IMPIANTI	99.3
INTONACI TRADIZIONALI	95.7
PAVIMENTI E RIVESTIMENTI	96.6
FINITURE	94.7
OPERE ESTERNE E SISTEMAZIONE AREA	111.5

Livelli di potenza sonora – Costruzioni edili in genere – ristrutturazioni

DESCRIZIONE ATTIVITA'	L_W (dB(A))
INSTALLAZIONE CANTIERE	105.0
MONTAGGIO E SMONTAGGIO PONTEGGI	91.5
SMANTELLAMENTO SOVRASTRUTTURE	106.5
DEMOLIZIONI PARZIALI CON SCARICO MACERIE	104.2
RIPRISTINI STRUTTURALI	102.8

DESCRIZIONE ATTIVITA'	Lw (dB(A))
SOTTOMURAZIONI	105.8
MURATURE	102.5
IMPIANTI	99.3
INTONACI TRADIZIONALI	94.9
PAVIMENTI E RIVESTIMENTI	96.6
COPERTURA	102.9
FINITURE	94.7
OPERE ESTERNE E SISTEMAZIONE AREA	111.5

Livelli di potenza sonora – Costruzioni stradali in genere – nuove costruzioni

DESCRIZIONE ATTIVITA'	Lw (dB(A))
SBANCAMENTO E FORMAZIONE CASSONETTO	118.6
MOVIMENTAZIONE TERRA PER RILEVATO	118.7
FORMAZIONE FONDO STRADALE	117.9
STABILIZZATO E COMPATTATURA	117.9
DESCRIZIONE ATTIVITA'	Lw (dB(A))
FORMAZIONE MANTO BITUMINOSO (TOUT VENANT)	112.2
FORMAZIONE MANTO BITUMINOSO (STRATO D'USURA)	111.8
OPERE D'ARTE (SCAVI)	110.8
OPERE D'ARTE (STRUTTURE IN C.A.)	104.7

Livelli di potenza sonora – Attività di specializzazione – demolizioni

DESCRIZIONE ATTIVITA'	Lw (dB(A))
DEMOLIZIONI MANUALI	101.9
DEMOLIZIONI MECCANIZZATE	115.8

Livelli di potenza sonora – Attività di specializzazione – impermeabilizzazioni

DESCRIZIONE ATTIVITA'	Lw (dB(A))
POSA GUAINE	94.1

Livelli di potenza sonora – Attività di specializzazione – verniciature

DESCRIZIONE ATTIVITA'	Lw (dB(A))
IDROPULITURA	97.8

16.1.4 AZIONI PER IL CONTROLLO DEL RUMORE IMMESSO DAL CANTIERE

Per ottimizzare la compatibilità ambientale delle attività del cantiere con il contesto urbano circostante le imprese esecutrici dovranno:

- valutare accuratamente la disposizione degli impianti fissi e dei prefabbricati di servizio in modo da concorrere efficacemente alla mitigazione del rumore verso l'esterno;
- erigere, se necessario e fattibile, schermature acustiche durante le fasi di attività critiche (le imprese dovranno redigere uno studio particolareggiato delle fasi di maggiore impatto acustico, volto a definire, in caso di previsione di superamento dei limiti di norma, le opere di insonorizzazione fattibili e in caso di dimostrata non fattibilità per motivi tecnico-economici, redigere richiesta di deroga al superamento dei limiti da inoltrare all'ufficio competente del Comune;
- adottare un cronoprogramma che eviti, per quanto possibile, la contemporaneità di più attività che implicano l'utilizzo di mezzi ed attrezzature rumorose.

Il Coordinatore in fase di esecuzione dovrà richiedere alle imprese la documentazione tecnica delle macchine e attrezzature che attesti i limiti acustici di omologazione.

Il Coordinatore in fase di esecuzione potrà richiedere alle imprese di svolgere una campagna di monitoraggio, ove e quando la ritenga necessaria, al fine di controllare la previsione di impatto redatta dal raggruppamento di imprese e verificare i livelli di pressione sonora presso i ricettori più esposti. La disposizione della centralina fonometrica di controllo verrà decisa sulla base delle risultanze dello studio di impatto acustico.

Nel caso in cui il Coordinatore in fase di esecuzione riscontri il superamento dei livelli sonori consentiti richiamerà immediatamente il raggruppamento di imprese a mettere in atto tutti gli accorgimenti possibili per ridurre tali immissioni e nel caso non sia possibile raggiungere i limiti consentiti disporrà in modo che il raggruppamento di imprese inoltri richiesta di deroga all'ufficio competente del Comune di Torino.

16.2 VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPOSIZIONE AL RUMORE DEL PERSONALE OPERANTE NEL CANTIERE

16.2.1 PREMESSA

Il presente capitolo 5.3.1. ha lo scopo di indicare in via preventiva, così come indicato dall'art. 16 del D.Lgs 494/96, i livelli di pressione sonora ai quali possono essere soggetti i lavoratori o gruppi omogenei di lavoratori operanti presso il cantiere in oggetto, al fine di consentire una prima sommaria classificazione dei medesimi nelle classi di rischio :

- maggiore di 90 dB (A) di Lep o maggiore di 140 dB Linpeak;
- maggiore di 85 dB (A) di Lep e fino a 90 dB (A);
- maggiore di 80 dB (A) di Lep e fino a 85 dB (A);
- fino a 80 dB (A) di Lep.

I contenuti del presente capitolo sono conseguenti ad una analisi dell'organizzazione del lavoro svolto e delle caratteristiche proprie dell'attività di costruzione.

La valutazione é stata eseguita in osservanza a quanto indicato nell'Art.40 del D.Lgs. 15.8.1991 nº 277 e nello spirito delle linee guida espresse dall'Assessorato Assistenza Sanitaria della Regione Piemonte prot. nº 5144/48/768 del 3 Agosto 1994 (capoverso 3.2 Attività edili) rifacendosi alla Pubblicazione "*Valutazione del Rischio derivante dall'esposizione al rumore durante il lavoro nelle attività edili*" redatta dal Comitato Paritetico Territoriale di Torino con la collaborazione della Commissione Nazionale per la prevenzione degli

infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro, la cui validità è stata ufficialmente riconosciuta dal Ministero del Lavoro.

Le situazioni tipo indicate nel succitato documento sono state adattate, per quanto possibile, alla realtà espositiva dei soggetti interessati, in modo da privilegiare il fine essenziale delle norme che prevede l'effettiva protezione dei lavoratori e l'azione da estrinsecarsi prima che il rischio si configuri.

16.2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

- DLgs 277 (15/8/91)
- Integrazione DLgs 277 (19/12/94)
- Circolare del Presidente della Giunta Regionale del 22 Nov. 1994, prot. 25 SAS : " Linee guida per l'applicazione DLgs 277/91 - Capo IV " - Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte N° 48 - 30 Nov. 1994.
- D.Lgs. 494/96 mod. e int. dal D.L.gs 528 del 19/11/99

16.2.3 ESPOSIZIONI MEDIE GIORNALIERE PERSONALI PER GRUPPI OMOGENEI DI LAVORATORI E PER OPERATORI SINGOLI

Le successive indicazioni di esposizione dei lavoratori sono dedotte dalle Tabelle A e B (esposizioni generiche e specifiche) della Pubblicazione "*Valutazione del Rischio derivante dall'esposizione al rumore durante il lavoro nelle attività edili*" citata in premessa.

COSTRUZIONI EDILI IN GENERE	dB(A)
NUOVE COSTRUZIONI	83
RISTRUTTURAZIONI	85

COSTRUZIONI STRADALI IN GENERE	
NUOVE COSTRUZIONI	87

Si riportano ora i livelli medi giornalieri di esposizione per alcune attività di specializzazione:

ATTIVITA' DI SPECIALIZZAZIONE	dB(A)
DEMOLIZIONI MANUALI	86
DEMOLIZIONI MECCANIZZATE	85
MANUTENZIONE VERDE	89
IMPERMEABILIZZAZIONI	86
VERNICIATURA	82
UFFICIO DI CANTIERE	68

Si riportano infine le esposizioni medie giornaliere specifiche di alcuni operatori di macchina e addetti all'utilizzo di utensili ed attrezzature in genere:

ESPOSIZIONI MEDIE GIORNALIERE PER OPERATORI DI MACCHINE ED UTENSILI	dB(A)
AUTOBETONIERA - AUTISTA	84
AUTOCARRO - AUTISTA	78
AUTOCARRO DUMPER - AUTISTA	88
AUTOGRU - OPERATORE	84
AUTOPOMPA - ADDETTO	89
BATTIPIASTRELLE - ADDETTO	94
BATTITERRA A SCOPPIO - OPERATORE	98
BETONIERA - CALCINAIO	84
CANNELLO - ADDETTO	87
DUMPER - OPERATORE	88
ESCAVATORE - OPERATORE	87
ESCAVATORE CON BENNA MORDENTE - OPERATORE	85
ESCAVATORE - OPERATORE	87
ESCAVATORE CON PUNTALE - OPERATORE	93
FILIERA - ADDETTO	88
FRESA - OPERATORE	94
GRADER - OPERATORE	90
GRU - ADDETTO	83
IDROPULITRICE - ADDETTO	87
VERNICIATURE	87
LEVIGATRICE - ADDETTO	90
MACCHINA ASPIRATRICE - ADDETTO	88
MACCHINA PER CONFEZIONE MALTA - ADDETTO	84
MACCHINA TAGLIO LATERIZI - ADDETTO	102
MARTELLO ELETTRICO - ADDETTO	99
MARTELLO PNEUMATICO - ADDETTO	101
MARTELLO SU ESCAVATORE - ADDETTO	97
MOTOSEGA - ADDETTO	98
MULETTO - OPERATORE	88
PALA MECCANICA - OPERATORE	88
POMPA CLS - ADDETTO	87
RIFINITRICE - OPERATORE	89
RULLO COMPRESSORE - OPERATORE	91
TAGLIASFALTO A DISCO - OPERATORE	103
TAGLIASFALTO A MARTELLO - OPERATORE	97
TAGLIAERBA O DECESPUGLIATORE - ADDETTO	90

ESPOSIZIONI MEDIE GIORNALIERE PER OPERATORI DI MACCHINE ED UTENSILI	dB(A)
TAGLIAPIASTRELLE - ADDETTO	94
TRANCIAFERRO E PIEGAFERRO - ADDETTO	80
UTENSILI ELETTRICI - ADDETTO	106
VIBRATORE - ADDETTO	81

Le lavorazioni di scavo e demolizione verranno condotte secondo un sistema di lavoro sequenziale che non comporti sovrapposizioni di attività e quindi rischio di rumore per addetti ad altre lavorazioni posti in vicinanza.

La successione delle diverse attività nel tempo avverrà comunque in modo tale che non si sovrappongano interventi di particolare rumorosità, minimizzando le esposizioni indebite e, in generale, garantendo il minor rischio per i lavoratori.

16.2.4 OBBLIGHI DERIVANTI DALL'ESPOSIZIONE AL RUMORE

Le tabelle precedenti consentono ai datori di lavoro, in via preliminare, di individuare i provvedimenti previsti a loro carico dal D.Lgs. 277/91, che sono diversi a seconda delle classi di rischio. Prima dell'inizio delle attività, i datori di lavoro, sulla base della organizzazione del lavoro e degli effettivi tempi di esposizione del personale dovranno redigere il documento di valutazione del rischio esposizione al rumore secondo i dettami del D.Lgs. 277/91.

Di seguito si riassumono i principali adempimenti per le varie classi, fatto salvo, da parte dei datori di lavoro, l'obbligo di attenersi scrupolosamente ai dettami contenuti nel D.Lgs. 277/91:

CLASSE > 90 dB (A) :

- obbligo di fornitura dei mezzi individuali di protezione dell'udito,
- obbligo di informazione circa i rischi derivanti dall'esposizione al rumore,
- obbligo della formazione circa l'uso corretto dei mezzi forniti,
- obbligo di sottoporre il lavoratore a visita audiometrica annuale,
- obbligo di apporre segnaletica appropriata,
- obbligo di utilizzo dei mezzi forniti, da parte del lavoratore.

Nei luoghi di lavoro che possono comportare, per un lavoratore che vi svolga la propria mansione per l'intera giornata lavorativa, un'esposizione quotidiana personale superiore a 90 dBA oppure un valore della pressione acustica istantanea non ponderata superiore a 140 dB (200 Pa) deve essere esposta una segnaletica appropriata. Tali luoghi devono inoltre essere perimetrati e soggetti ad una limitazione di accesso qualora il rischio di esposizione lo giustifichi e tali provvedimenti siano possibili.

Se nonostante l'applicazione di misure tecniche ed organizzative, l'esposizione quotidiana personale di un lavoratore al rumore risulta superiore a 90 dBA od il valore della pressione acustica istantanea non ponderata risulta superiore a 140 dB (200 Pa), il datore di lavoro deve comunicare all'organo di vigilanza, entro trenta giorni dall'accertamento del superamento, le misure tecniche ed organizzative applicate, informando i lavoratori ovvero i loro rappresentanti.

I lavoratori la cui esposizione quotidiana personale supera 90 dBA devono utilizzare i mezzi individuali di protezione dell'udito fornitigli dal datore di lavoro.

I lavoratori ovvero i loro rappresentanti sono consultati per la scelta dei modelli dei mezzi di protezione individuale dell'udito. I mezzi individuali di protezione dell'udito sono considerati adeguati se, correttamente usati, mantengono un livello di rischio uguale od inferiore a quello derivante da un'esposizione quotidiana personale di 90 dBA. (Riferimenti Normativi: D.L. 15/8/1991 n.277 art.41. D.L. 15/8/1991 n.277 art.42. D.L. 15/8/1991 n.277 art.43. D.L. 15/8/1991 n.277 art.45. D.L. 15/8/1991 n.277 art.46. D.L. 15/8/1991 n.277 art.49).

CLASSE TRA 85 E 90 dB (A) :

- obbligo di fornitura dei mezzi individuali di protezione dell'udito,
- obbligo di informazione circa i rischi derivanti dall'esposizione al rumore,
- obbligo della formazione circa l'uso corretto dei mezzi forniti,
- obbligo di sottoporre il lavoratore a visita audiometrica ogni due anni,
- obbligo di utilizzo dei mezzi forniti, da parte del lavoratore.

L'informazione che il datore di lavoro deve fornire ai lavoratori deve comprendere:

- i rischi derivanti all'udito dall'esposizione al rumore;
- le misure adottate;
- le misure di protezione cui i lavoratori debbono conformarsi;
- la funzione dei mezzi individuali di protezione, le circostanze in cui ne è previsto l'uso e le modalità di uso;
- il significato ed il ruolo del controllo sanitario per mezzo del medico competente;
- i risultati ed il significato della valutazione del rumore durante il lavoro.

CLASSE TRA 80 E 85 dB (A) :

- solo informazione circa i rischi derivanti dall'esposizione al rumore,
- controllo audiometrico solo se richiesto dal lavoratore.

CLASSE < 80 dB (A) :

nessun adempimento, salvo l'aggiornamento del registro nei casi di mutamenti della mansione o del luogo di lavoro. Il datore di lavoro comunque dovrà (Riferimenti Normativi: D.L. 15/8/1991 n.277 art.41. D.L. 15/8/1991 n.277 art.46):

- all'atto dell'acquisto di nuovi utensili, macchine, apparecchiature, prediligere quelli che producono, nelle normali condizioni di funzionamento, il più basso livello di rumore;
- ridurre, in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico, i rischi derivanti dall'esposizione al rumore mediante misure tecniche, organizzative e procedurali, concretamente attuabili, privilegiando gli interventi alla fonte.

Gli addetti all'esecuzione o all'assistenza di operazioni con rumorosità superiore agli 85 dB(A) è opportuno che vengano richiamati all'uso sistematico delle protezioni auricolari personali.

In cantiere dovrà essere disponibile la seguente documentazione:

- relazioni di valutazione del rischio rumore ai sensi del D.Lgs. 277/91 delle ditte incaricate e delle eventuali ditte subappaltatrici , corredate delle lettere informative inviate ai singoli lavoratori esposti;
- lettere di informazione reciproca tra imprese e tra imprese e committente, elencanti i rischi specifici da rumore presenti a causa delle specifiche attività svolte;
- eventuali prescrizioni specifiche di utilizzo dei protettori auricolari per particolari lavorazioni;
- caratteristiche tecniche dei protettori auricolari utilizzati onde poterne valutare l'idoneità a casi specifici in esame.

Qualora il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ravvisi l'opportunità potrà:

- verificare che il personale operante abbia ricevuto adeguata informazione e formazione sul rischio rumore; in caso negativo predisporre che venga effettuata da personale competente;
- richiamare i responsabili tecnici delle imprese al rispetto di quanto stabilito a tutela del lavoratore nel caso si verifichino inadempienze da parte dei lavoratori;
- richiedere un aggiornamento dei rapporti di valutazione del rischio rumore o eventualmente richiedere una valutazione più integrata del rischio supportata da misurazioni fonometriche in campo.

In particolare il rapporto di valutazione del rischio rumore dovrà essere rivisto ed eventualmente integrato ogni qualvolta verranno ravvisate condizioni di necessità, quali:

- assistenza a lavorazioni non contemplate;
- utilizzo di macchinari particolarmente rumorosi risultanti da comunicazioni delle Imprese Appaltatrici o da misurazioni effettuate in campo;
- modifica dei regimi di esposizione;
- variazione del personale operante;
- esistenza di situazioni peggiorative (lavori in ambienti confinati, macchine obsolete);
- particolari modalità operative.

17 MISURE DI PREVENZIONE DA ADOTTARE PER RIDURRE I RISCHI DERIVANTI DAL SOLLEVAMENTO DI POLVERI

17.1 RISCHIO POLVERI VERSO L'ESTERNO DEL CANTIERE

La zona, nel suo stato attuale, non presenta particolari livelli di polverosità.

Parte delle lavorazioni, inoltre, saranno svolte internamente, pertanto, la maggior parte delle polveri eventualmente prodotte saranno trattenute.

Le opere di sistemazione esterna potrebbero invece causare polveri, dovute ai lavori di scavo e movimento terra, che potranno essere facilmente contenute mediante periodica bagnatura, da eseguire giornalmente (sempre e comunque in considerazione delle condizioni atmosferiche).

17.2 RISCHIO POLVERI ALL'INTERNO DEL CANTIERE

Nelle lavorazioni che prevedono l'impiego di materiali in grana minuta o in polvere oppure fibrosi e nei lavori che comportano l'emissione di polveri o fibre dei materiali lavorati, la produzione e/o la diffusione delle stesse dovrà essere ridotta al minimo utilizzando tecniche ed attrezzature diverse.

Le polveri e le fibre captate e quelle depositatesi, se dannose, dovranno essere sollecitamente raccolte ed eliminate con mezzi e gli accorgimenti richiesti dalla loro natura.

I lavoratori addetti a scavi, getti in c.a. e verniciatura, dovranno comunque fare uso dei debiti dispositivi di protezione individuale per mani, occhi e vie respiratorie.

Qualora la quantità di polveri o fibre presenti superi i limiti tollerati e comunque nelle operazioni di raccolta e di allontanamento di quantità importanti delle stesse, dovranno essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria (Riferimenti Normativi: D.P.R. 27/4/1955 n.547 art.387).

I veicoli utilizzati per il trasporto di inerti polverulenti dovranno essere dotati di apposito sistema di copertura del carico durante la fase di trasporto.

Le aree di cantiere non pavimentate e gli eventuali stoccaggi di materiali inerti o polverulenti dovranno essere mantenuti con un costante grado di umidità per evitare il sollevamento di polveri.

Sarà inoltre opportuno garantire la pulizia della viabilità pubblica confinante con il cantiere mediante periodici lavaggi del manto stradale per eliminare polveri e fanghi depositatisi in seguito al passaggio dei mezzi di cantiere. Per prevenire quest'inconveniente le ruote di tutti gli automezzi in uscita dovranno essere lavate con getto d'acqua. Si dovrà inoltre provvedere allo spurgo di pozzetti e condutture fognarie per impedire che i fanghi dilavati dalle piogge vadano ad intasare le tubazioni.

18 MISURE DI PREVENZIONE DA ADOTTARE PER RIDURRE IL RISCHIO CHIMICO

Nelle lavorazioni di cantiere non è raro l'impiego di sostanze chimiche, il cui uso implica rischi per la salute delle maestranze. Qui di seguito sono riportati alcuni esempi delle più comuni sostanze chimiche e relativi rischi.

18.1 CEMENTO

Si tratta di una miscela di calcare ed argilla (silicati) calcinata. E' di particolare importanza conoscere il contenuto di cromo (bicromato di potassio), per il suo forte potere allergizzante; è infatti la sostanza responsabile del noto eczema da cemento. La presenza di cormo esavalente deve inoltre fare porre sospetto di rischio cancerogeno.

***Misure di prevenzione tecnica*:**

- deve essere fatto un uso il più possibile ampio di mezzi meccanici per la movimentazione di malta e calcestruzzo;
- i lavoratori devono indossare guanti di cotone o fare uso di creme carriera in caso di sensibilizzazione.

***Norme di prevenzione sanitaria*:**

- nei casi di comparsa di dermatite, in specie alle mani, è necessario effettuare visite mediche con eventuali esami allergologici;
- nei casi di riscontro di eczema da cemento il medico dovrà eseguire la denuncia di malattia professionale ed eseguire le terapie del caso.

L'A.S.L. può prescrivere l'effettuazione di sorveglianza sanitaria con eventuali esami allergologici.

18.2 CALCE

E' un prodotto caustico, e quindi molto irritante per la cute e per le mucose oculari e respiratorie. In alte percentuale la polvere ha granulometria compresa fra 0.5 e 5 μ, cioè all'interno della fascia dimensionale in grado di raggiungere anche gli alveoli polmonari. Per quanto riguarda le misure di prevenzione tecnica e le norme di prevenzione sanitaria si rimanda a quanto detto per il cemento.

18.3 SABBIA E POLVERI SILICEE

L'inalazione di polveri contenti silice è all'origine della silicosi, una fibrosi polmonare sclerogena che può portare a grave insufficienza respiratoria. Sebbene ricca di "silice libra cristallina" o SiO2, nominalmente la sabbia dovrebbe avere granulometria maggiore di 100 μ, quindi non in grado di raggiungere gli alveoli polmonari; nella polvere che si produce durante la manipolazione della sabbia è tuttavia frequente il riscontro anche di particelle fini, con conseguente rischio di silicosi. Vi è esposizione a silice soprattutto in particolari occasioni, come la sabbiatura delle facciate ed il taglio di laterizi, la cui polvere contiene SiO2 fino al 35%. Nei lavori di sbancamento e soprattutto di scavo la possibile esposizione è in relazione alle caratteristiche geologiche del terreno.

***Misure di prevenzione tecnica*:** per prevenire la dispersione di polveri è opportuno:

- che le lavorazioni siano eseguite a umido, bagnando convenientemente i materiali interessati;
- fare uso di impianti di aspirazione localizzata con abbattimento delle polveri raccolte (estrattori d'aria il cui onere economico è computato al Cap. 18);
- fare uso di maschere per polveri da parte degli operai interessati ; le maschere dovranno essere periodicamente sostituite.

***Norme di prevenzione sanitaria*:** Gli addetti esposti a silice libera cristallina debbono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria periodica annuale. Nei singoli casi il medico valuterà l'opportunità di eseguire la radiografia del torace con diversa periodicità (es. biennale). E' opportuno siano eseguiti esami di funzionalità respiratoria.

18.4 OLI DISARMANTI

Si tratta di vari composti oleosi aventi natura e provenienza assai differenti, e nella maggior parte dei casi non note allo stesso utilizzatore. Sono normalmente distinte le seguenti tipologie:

- oli minerali addizionati con ammine alifatiche;
- oli sintetici (alchil-benzeni);
- oli minerali emulsionati al 50% in acqua;
- oli esausti provenienti da trasformatori elettrici e da autotrazione.

Gli oli disarmanti costituiscono uno dei principali rischi di esposizione in edilizia a sostanze chimiche, e sono tutti composto da trattare con molta cautela, sia in riferimento al rischio di contatto cutaneo che a quello di inalazione degli aerosol; in particolare, tutti gli oli esausti devono essere considerati potenziali cancerogeni.

***Misure di prevenzione tecnica*:**

- La sostituzione, ove possibile, del prodotto con altri non contenenti sostanze cancerogene.
- Nel caso di applicazione a spruzzo in luoghi confinati, si dovrà far uso di aspirazioni localizzate (estrattori d'aria il cui onere economico è computato al Cap. 18).
- I lavoratori addetti all'applicazione di oli disarmanti dovranno fare uso di respiratori personali del tipo per fumi e nebbie tossici, di guanti impermeabili e di idoneo vestiario.

***Norme di prevenzione sanitaria*:**

- Gli addetti all'uso di oli disarmanti minerali devono essere sottoposti a visita medica periodica semestrale ed immediata visita dermatologica al minimo sospetto iniziale di tumore.
- Eventuali esami complementari sono: esame citologico dell'escreato, prove di funzionalità respiratoria, etc.

18.5 POLVERE DI LEGNO

Ha potere irritante e, soprattutto per quanto riguarda i legno esotici, anche allergizzante; peralcuni legni ("duri") vi è sospetto di rischio cancerogeno, ed è stata studiata in particolare una possibile associazione fra esposizione a polvere di legno ed insorgenza del linfoma di Hodgkin. La povere di legno può inoltre

contenere quantità non trascurabili dei composti usati come conservanti, quali ad esempio il pentaclorofenolo, tutti di interesse tossicologico.

***Misure di prevenzione tecnica*:**

- Si dovrà fare uso di impianti di aspirazione localizzata con abbattimento delle polveri raccolte (estrattori d'aria il cui onere economico è computato al Cap. 18).
- Gli operai interessati dovranno fare uso di maschere per polveri.

***Norme di prevenzione sanitaria*:** La legge non prevede visite mediche obbligatorie. Esse potranno essere prescritte dall'A.S.L. in caso di esposizione a concentrazioni di polvere superiori a determinati limiti.

18.6 FUMI DI SALDATURA

Durante la saldatura ad arco o con fiamma ossiacelenica si liberano fumi tossici. Il rischio è maggiore se la saldatura avviene in ambiente chiuso o scarsamente areato. Esso può dare origine a irritazioni di vario genere: irritazioni delle vie aeree, inalazione di sostanze tossiche (ossido di carbonio, ozono, metalli quali ferro, manganese, cromo). Il rischio aumenta notevolmente se la saldatura è effettuata su pezzi verniciati o trattati con oli o solventi; in questo caso si possono anche sviluppare gas molto tossici. Infine si segnala il rischio di esplosione o incendio per saldature eseguite in presenza di sostanze infiammabili.

***Misure di prevenzione tecnica*:**

- Nelle operazioni di saldatura, specie se effettuate in luoghi con scarsa ventilazione, è obbligatorio l'uso di aspirazioni localizzate (estrattori d'aria il cui onere economico è computato al Cap. 18).
- L'operatore deve comunque far sempre uso di maschera e indumenti protettivi (Dpi).
- Deve essere evitato, per quanto possibile, la saldatura di pezzi verniciati o sporchi dolio; nell'impossibilità si dovrà comunque far uso di aspirazioni localizzate e di respiratore personale del tipo per vapori tossici e nocivi.

***Norme di prevenzione sanitaria*:** Per gli addetti alla saldatura vige l'obbligo di visita medica trimestrale con eventuale prescrizione di esame oculistico, prove di funzionalità respiratoria e carbossiemoglobinemia.

18.7 BITUMI E CATRAME

Rientrano in questa classe di sostanze i bitumi e gli asfalti (derivati dalla distillazione del petrolio), ed il catrame derivato dal carbon fossile. Tutti questi materiali, ma in modo particolare il catrame, contengono e possono contenere idrocarburi policiclici aromatici, quali benzopirene, che sono composti notoriamente cancerogeni: sono, pertanto da evitare sia il contatto cutaneo che l'inalazione dei lori fumi che sono presenti in elevata concentrazione soprattutto negli ambienti confinati.

***Misure di prevenzione tecnica*:**

- Sostituire, laddove possibile, il bitume e il catrame con prodotti che non contengano sostanze cancerogene o, in via subordinata, evitarne l'applicazione a caldo.
- In caso di utilizzo, posare il prodotto partendo dal basso in modo che l'operatore non sia a contatto con i vapori (più pesanti dell'aria) liberati dal prodotto già posato.

- L'operatore addetto all'utilizzo di queste sostanze deve far uso di respiratori personali con filtro del tipo per fumi e nebbie tossici.
- L'operatore addetto all'utilizzo di queste sostanze deve far uso di guanti impermeabili e di idoneo vestiario (Dpi).

***Norme di prevenzione sanitaria*:** Gli addetti all'uso di prodotti contenenti bitume e catrame devono essere sottoposti a visita medica periodica semestrale ed immediata visita dermatologica al minimo sospetto di iniziale tumore. E' vietata la combustione di rifiuti e scarti contenenti materie plastiche, anche per necessità di lavoro.

18.8 VERNICIATURE

Le vernici sono prodotti che realizzano una pellicola che protegge e migliora esteticamente i materiali trattati. Sono costituite da una parte destinata ad evaporare (solventi organici) e da una parte che non evapora (resine o polimeri, pigmenti e additivi).

I fattori di rischio durante le operazioni di verniciatura sono:

- Solventi e diluenti presenti nella fase di applicazione anche al 70-75%.
- Agenti allergizzanti come i monomeri isocianici presenti nelle vernici poliuretaniche
- Incendio o esplosione

L'evaporazione dei solventi può penetrare attraverso i polmoni e da qui essere trasportati al sangue e portati a colpire gli organi-bersaglio (fegato e sistema nervoso). Lo stesso si verifica per penetrazione attraverso la pelle. In caso di contatto prolungato con fumi e vapori di vernice si possono avere:

- effetti irritativi e allergici dell'apparato respiratorio. Le irritazioni e le allergie si manifestano attraverso senso di prurito, starnuti, bruciore al naso, tosse, riniti allergiche, crisi di asma;
- effetti irritativi e allergici a carico della pelle. Si possono avere irritazioni (dermatiti irritative) con manifestazioni quali secchezza, screpolature o arrossamenti ed allergie (dermatiti allergiche) con manifestazioni quali prurito, arrossamento, formazione di vesciche.
- effetti irritativi degli occhi con manifestazioni quali arrossamento, lacrimazione, bruciore.

***Misure di prevenzione tecnica*:**

- Aspirazione dei vapori che si sviluppano durante la verniciatura.
- Adozione di adeguate norme di comportamento corrette e consapevoli (non fumare con le mani sporche e durante l'uso di prodotti infiammabili, richiudere sempre i contenitori di vernice dopo l'uso).
- Uso costante di indumenti da lavoro e dispositivi di protezione individuale per occhi, vie repiratorie e per le mani.
- Adozione ove possibile di vernici senza piombo o a ridotto contenuto di piombo.

***Norme di prevenzione sanitaria*:** Per gli addetti alla verniciatura vige l'obbligo di visita medica trimestrale con eventuale prescrizione di esame oculistico e prove di funzionalità respiratoria.

18.9 ETICHETTATURA E SCHEDE DI SICUREZZA DEI PRODOTTI CHIMICI

L'etichettatura sulle confezioni dei prodotti e le schede di sicurezza che ne devono accompagnare la vendita forniscono tutte le informazioni per un corretto e sicuro utilizzo di prodotti chimici pericolosi: saper leggere ed interpretare un'etichetta e una scheda di sicurezza è quindi di fondamentale importanza per ridurre al minimo i rischi per la salute.

L'etichetta contiene informazioni che permettono di identificare immediatamente i principali rischi. I rischi più gravi sono infatti segnati da simboli, e precisati in "frasi" tipo: altre frasi indicano le precauzioni da adottare. Le informazioni sono suddivise in tre gruppi: simboli di pericolo, frasi di rischio "R", e consiglio di

prudenza "S".

Simboli di pericolo: sono dei pittogrammi (figure) associati ad una o due lettere di immediata lettura che permettono di identificare visivamente il tipo di pericolo a cui è associato la sostanza o il preparato: E = esplosivo; F = facilmente infiammabile; F+ = altamente infiammabile; O = comburente; T = tossico; T+ = molto tossico; C = corrosivo; Xi = irritante; R = radioattivo; N = danno per l'ambiente.

Frasi di rischio "R": sono frasi formati dalla lettera R seguita da un numero, o da più numeri combinati fra loro, ed indicano un rischio di tipo specifico: Esistono 59 frasi di rischio rappresentate dalla lettera R più un numero; alcuni esempi: R3 elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione; R 10 infiammabile; R14 reagisce violentemente con l'acqua; R21 nocivo a contatto con l'acqua libera gas tossici; R35 provoca gravi ustioni; R41 rischio di gravi lesioni oculari.

Consiglio di prudenza "S": sono frasi formati dalla lettera S seguita da un numero, o da più numeri combinati tra di loro, e indicano regole di corretta manipolazione per operare in sicurezza. I consiglio di prudenza manipolazione per operare in sicurezza. I consiglio di prudenza sono 60: alcuni esempi: S3 conservare in luogo fresco; S12 non chiudere ermeticamente il recipiente; S16 conservare lontano da fiamme e scintille - non fumare; S22 non respirare le polveri; S37 usare guanti adatti.

La scheda di sicurezza, articolata in 16 punti specificamente numerati, fornisce una panoramica completa di tutti i rischi collegati al prodotto. Deve riportare informazioni riguardo:

- identificazione del preparato e della società produttrice;
- composizione ed informazione sugli ingredienti;
- identificazione dei pericoli;
- misure di primo soccorso;
- misure antincendio;
- misure in caso di fuoriuscita accidentale;
- manipolazione e stoccaggio;
- controllo dell'esposizione e protezione individuale;
- proprietà chimico-fisiche;
- stabilità e reattività;
- tossicologia;
- ecologia;
- smaltimento;
- trasporto;
- regolamentazione;
- altre informazioni utili.

19 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE E MISURE DI PREVENZIONE PER L'UTILIZZO DI ATTREZZATURE E MACCHINARI

19.1 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Sono denominati Dispositivi di Protezione Individuale o DPI tutte quelle attrezzature destinate ad essere indossate dal lavoratore a scopo di proteggerlo da uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo (D.Lgs. 626/94, art.40 comma 1).

La legge di riferimento è dunque il decreto legislativo n. 626 del 1994, che ne prevede l'utilizzo solo quando siano già state adottate "misure tecniche preventive e/o organizzative di protezione collettiva". In altri termini, il DPI va utilizzato solo quando non è possibile eliminare il rischio.

I DPI sono divisi in tre categorie, in funzione del tipo di rischio:

- I categoria - rischio lieve - autocertificato dal produttore;
- II categoria - rischio significativo come ad esempio occhi, mani, braccia, viso - prototipo certificato da un organismo di controllo autorizzato e notificato;
- III categoria - comprende tutti i DPI per le vie respiratorie e protezione dagli agenti chimici aggressivi - prototipo certificato da un organismo di controllo autorizzato e notificato, e controllo della produzione.

Il datore di lavoro, come disposto dal titolo IV del D.Lgs. 626/94, deve fornire al lavoratore i dispostivi di protezione individuale e provvedere a trasmettere le istruzioni sull'uso e la manutenzione degli stessi.

La scelta dei DPI non deve essere casuale: il datore di lavoro deve individuare "il meglio" in commercio in relazione allo specifico rischio da evitare o ridurre.

Si ricorda, in proposito, che l'art. 2087 c.c. dispone l'obbligo di adottare tutte le misure che, secondo l'esperienza e la tecnica, sono necessarie a tutelare l'integrità fisica del lavoratore; i concetti così espressi sono anche ripresi dall'art. 4 c. 5 lettera "b" del D.Lgs 626/94 allorché viene evidenziata la necessità di aggiornamento della scelta delle misure di prevenzione (e quindi anche dei DPI) in relazione all'evoluzione delle conoscenze tecniche.

Normalmente, secondo quanto previsto dalla normativa, l'uso dei DPI non può essere previsto ed imposto per tutta la durata del turno lavorativo, e tale considerazione vale in generale soprattutto per i DPI che proteggono da rischi di tipo igienistico.

Tuttavia è possibile che il progresso tecnico offra la possibilità, in futuro, di disporre di DPI con requisiti di alta efficacia ed ottima tollerabilità. In tale ipotetica evenienza potrà essere previsto un uso maggiore del DPI rispetto a quello attualmente consigliato, tenendo però sempre presente che il DPI non è che l'ultima chance della prevenzione in quanto, in ogni circostanza, si deve privilegiare l'adozione di misure ambientali di protezione per quanto tecnicamente possibile.

E' da sottolineare che, per meglio assolvere i propri compiti, i datori di lavoro devono avvalersi del medico competente per esprimere parere sull'adeguatezza o meno dei DPI adottati in relazione all'utente che li indossa. In caso di intolleranza la soluzione migliore è quella che, appunto, comporta il ricorso dell'utilizzatore al medico competente; questi potrà anche disporre - in casi particolari - eventuali accertamenti specialistici (es.: visita ortopedica per individuare scarpe di protezione più adeguate nel caso specifico) e dovrà comunque assicurare il datore di lavoro, nell'ambito della sorveglianza da lui effettuata, sulla compatibilità del DPI infine selezionato con le esigenze dell'utilizzatore.

Per quanto attiene modalità di conservazione e durata dei DPI, i fabbricanti raramente indicano la periodicità di sostituzione degli stessi, perché non sono in grado di predeterminare le condizioni nelle quali questi dispositivi verranno utilizzati. Normalmente viene indicata la condizione limite di utilizzo (ad esempio la concentrazione massima dell'inquinante per la quale il filtro di una maschera può mantenere la sua efficacia o la concentrazione di ossigeno nell'aria ambiente al di sotto della quale un respiratore a filtro non va utilizzato) ma non viene precisato per quanto tempo il DPI può essere utilizzato.

Acquisite dal fornitore le informazioni necessarie sulle prestazioni dei DPI, l'individuazione della periodicità di sostituzione è chiaramente demandata al datore di lavoro in quanto, una volta effettuata la valutazione dei rischi, egli è a conoscenza dell'entità del rischio (ad esempio il livello usuale di concentrazione dell'inquinante aerodisperso), della frequenza dell'esposizione, delle caratteristiche del posto di lavoro, delle condizioni microclimatiche, etc.

I dispositivi di protezione individuale sono suddivisibili nelle seguenti categorie:

19.1.1 PROTEZIONI DEGLI OCCHI

I lavoratori debbono consultare i propri responsabili per la scelta del dispositivo di protezione degli occhi più adatto alla lavorazione in corso

A. Occhiali con protezione laterale. Hanno una funzione protettiva generica e servono contro proiezioni di particelle e radiazioni. Gli occhiali senza protezione laterale hanno solamente una funzione di protezione frontale.

B. Occhiali a mascherina flessibili, con regolazione della ventilazione. Proteggono la faccia e gli occhi sia lateralmente che sopra e sotto.

C. Occhiali a mascherina proteggono contro impatti, scintille, spruzzi di materiali chimici e polveri.

D. Occhiali a mascherina proteggono contro impatti, scintille, spruzzi di materiali chimici, nebbie irritanti e polveri.

E. Occhiali per saldatori lenti con filtro, ideali per proteggere contro abbagliamenti e scintille.

F. Occhiali per saldatori con lenti di sicurezza chiare utilizzate contro scintille incandescenti e polveri nocive.

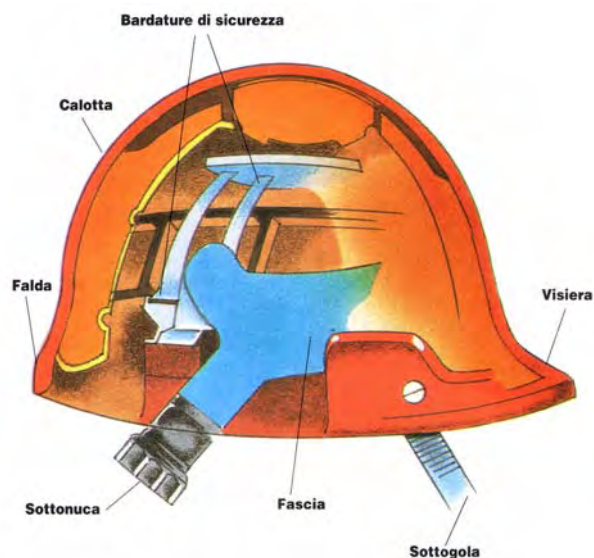
G. Maschera facciale con finestra in materiale plastico. Indicato per la protezione totale della faccia; può essere abbinato ad occhiali di sicurezza.

H. Maschera per saldatori apertura frontale fissa o mobile. Ottima contro i rischi derivanti da saldatura elettrica. Può essere abbinata ad occhiali di sicurezza.

19.1.2 PROTEZIONI DELLA TESTA

L'elmetto ha la duplice finalità di proteggere la testa sia dalla caduta di materiali dall'alto sia da urti accidentali con materiali a terra. Esistono diverse tipologie di elmetti la cui scelta deve essere concordata con i responsabili di cantiere.

Elmetto	Tipologia	Funzionalità
Stile cappello	La falda circonda tutto l'elmetto	Protegge tutta la testa, la faccia e le spalle.
Stile berretto	Falda solo sulla fronte	Protegge solo la faccia e gli occhi; adeguato solo se si lavora in piccoli spazi o in zone ristrette.

Paracolpi	Tipologia	Funzionalità
	È realizzato in lamiera stagnata, plastica leggera; non ha una falda; non ha sospensioni	Protegge solo la testa dagli urti contro oggetti sporgenti; non protegge contro la caduta accidentale di oggetti o contro le scariche elettriche; **non deve mai essere usato in sostituzione dell'elmetto.**

N.B. - Per maggiori indicazioni, consultate l'allegato V al D. Lgs 626/94

19.1.3 PROTEZIONI DELLE MANI

Almeno il 20% delle invalidità derivate da infortuni sul lavoro comprendono danni alle mani. Si raccomanda pertanto di togliere anelli, orologi e braccialetti prima di iniziare a lavorare e di impiegare i guanti più adatti al genere di attività da svolgere.

I modi più comuni di ferirsi alle mani sono i seguenti:

- Ferite traumatiche (tagli, lacerazioni, punture, distorsioni o fratture ossee):
  - Uso di attrezzature con spigoli taglienti;
  - Urti con schegge, ganci, cacciavite, scalpelli, vetri;
  - Schiacciamento causato da oggetti in caduta, portiere e macchinari;
- Ferite da contatto (irritazioni della pelle ed ustioni):
  - Contatto diretto della pelle con sostanze chimiche;
- Danno da movimenti ripetitivi (formicolio, intorpidimento, dolore e perdita della presa):
  - Prolungata ripetizione dello stesso movimento manuale;

In linea generale, si devono seguire alcune norme di comportamento, come le seguenti:

- Usare guanti specifici in funzione del tipo di lavorazione da eseguire;
- Usare guanti di spessore costante, senza fori e facilmente calzabili;
- Nel caso di lavorazioni con sostanze tossiche, usare guanti abbastanza lunghi, almeno fino all'avambraccio;
- Non usare guanti troppo aderenti alla pelle per limitare il sudore;
- Controllare quotidianamente l'integrità delle protezioni utilizzate;

- Evitare l'uso di protezioni degradate e/o strappate;
- Fare un utilizzo sistematico delle protezioni.

I guanti possono essere suddivisi nelle seguenti tipologie:

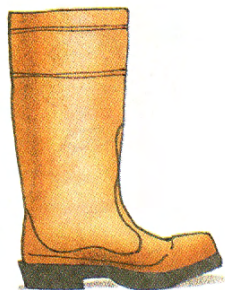
- Guanti per protezione da agenti fisici (meccanici, termici ed elettrici):
  - Agenti fisici, meccanici e termici: in caso di lavorazioni pesanti, logoranti a alivello fisico, in processi termici etc, è necessario l'uso di guanti molto robusti, realizzati in vari materiali come il kevlar, cuoio, cotone etc. Possono essere anche rinforzati con il metallo ed altri materiali robusti. Esistono anche protezioni solo per il palmo della mano o solo per il dorso;
  - Nei confronti del rischio di contatto con apparecchi in tensione è fondamentale utilizzare guanti isolanti, realizzati in lattice di gomma, sui quali deve essere scritta la tensione massima sopportabile (che può variare da 5.000 a 30.000 V). E' necessario seguire i comportamenti qui riportati:
    - Non lavorare mai su apparecchi con tensione superiore a quella indicata sui guanti utilizzati;
    - Pulire costantemente i guanti secondo le modalità indicate dal produttore;
    - Conservare i guanti in modo idoneo;
    - Controllare l'integrità dei guanti prima del loro utilizzo.
- Guanti per protezione da agenti chimici: In caso di lavorazioni che comportino il contatto con agenti chimici, come solventi, sostanze corrosive e chimiche in genere, è necessario utilizzare dei guanti di protezione idonei al prodotto da maneggiare (non corrodibili, impermeabili ai fluidi etc). E' necessario comportarsi come segue:
    - Pulire costantemente i guanti secondo le modalità indicate dal produttore;
    - Conservare i guanti in modo idoneo;
    - Controllare l'integrità dei guanti prima del loro utilizzo.
- Guanti per da agenti biologici.

L'adozione e la fornitura della tipologia di protezione più idonea spetta al datore di lavoro.

19.1.4 PROTEZIONI DEI PIEDI

La scelta del tipo di calzatura deve essere effettuata in funzione dell'attività lavorativa da svolgere ed in accordo con i responsabili di cantiere; l'etichetta CE seguita dalle ultime due cifre dell'anno di fabbricazione, situata all'interno delle calzature protettive, indica che le scarpe (o stivali) sono conformi agli standard di sicurezza.

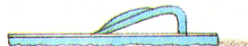
I piedi possono essere feriti in presenza dei seguenti rischi:

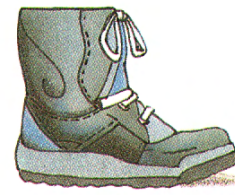
- Urti con oggetti taglienti o pesanti che cadono sui piedi;
- Compressione causata da oggetti pesanti che rotolano sulle dita dei piedi;
- Spruzzi e schizzi di liquidi incandescenti o sostanze chimiche;
- Scariche elettriche causate da contatti accidentali;
- Scivolate a causa di acqua, olio o prodotti chimici rovesciati in terra;
- Caldo o freddo (bruciature o congelamenti).

Stivali in nitrile.
Resistono all'olio, al grasso animale ed ai prodotti chimici. Vengono utilizzati dai lavoratori del settore della carne e degli alimentari.

Stivali in neoprene.
Realizzati in materiale plastico. Resistono all'olio, al calore, alla ruggine ed ai depositi schiumosi sulle superfici liscie.

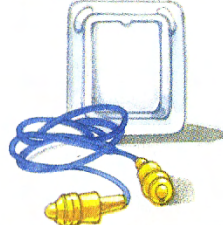
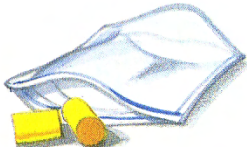
Scarpa con protezione del metatarso
Queste scarpe hanno una protezione speciale posta tra la caviglia e le dita. Questa protezione permette di distribuire il peso di un oggetto che cade sul piede su tutta la superficie della scarpa.

Suole rinforzate
La parte inferiore di queste scarpe è realizzata con un metallo flessibile speciale che resiste a tagli e punture.

Rischio elettrico.
La suola ed il tallone sono di gomma resistente e privi di metalli conduttori di elettricità.
La protezione di acciaio delle dita è isolata in modo da proteggere da scariche elettriche e scottature.

Ciabatte igieniche e sandali.
Da utilizzare durante la doccia dopo il lavoro.

Scarpe con protezione delle dita in acciaio.
Proteggono le vostre dita da schiacciamenti o da compressioni accidentali. Questo dito rigido non protegge però tutte le vostre dita e le ossa lunghe del piede.

Antistatiche
Utilizzate nell'elettronica di alta tecnologia e vicino a sostanze infiammabili od esplosive. Conducono elettricità statica sui pavimenti con messa a terra.

19.1.5 PROTEZIONI DELL'UDITO

L'esposizione a forti rumori può causare la perdita dell'udito. La riduzione dell'udito può essere temporanea se l'esposizione al rumore è di breve durata; se invece l'esposizione è prolungata per mesi o anni la perdita dell'udito può essere permanente.

Esistono almeno 300 diversi tipi di modelli di protettori ed auricolari. Il più adatto alle esigenze del lavoratore dipende da:

- Il livello di rumore;
- La comodità;
- L'abbinamento con altre attrezzature indossate;

Si raccomanda al lavoratore di:

- Non scambiare i tamponi auricolari con altri lavoratori (rischio d'infezioni);
- Pulire ben i tamponi lavandoli tutti i giorni;

- Sostituire le cuffie rovinate dall'uso;

Tipo di protezione	Descrizione	Vantaggi	Svantaggi
Inserti auricolari	☐ Inserti con archetto ☐ Realizzati con bozzoli /punte flessibili ☐ archetto elastico	☐ Facili da mettere/togliere ☐ Difficili da perdere ☐ Molto visibili ☐ Misura unica	☐ Lieve riduzione del rumore ☐ Poco confortevoli
Tamponi auricolari	☐ Confezionati con sostanza morbida (silicone, vinile, materiale acrilico) ☐ Con o senza la cordicina ☐ Dotati di contenitori per riporli dopo l'uso	☐ Abbastanza confortevoli ☐ Libertà di movimento ☐ Buona riduzione del rumore ☐ Vanno bene anche assieme ad altre attrezzature protettive	☐ Realizzati su misura per l'utilizzatore ☐ Devono essere sostituiti periodicamente ☐ Più facile da perdere
Tappi usa e getta	☐ Materiale: lanapiuma ☐ Con o senza la cordicina ☐ Compressi o sagomati dall'utilizzatore	☐ Misura unica ☐ Eccellente riduzione del rumore ☐ Confortevoli	☐ Utilizzo di grossi volumi ☐ Possibilità di errata inserzione ☐ Rischio di contaminazione se non sostituiti periodicamente
Cuffie	☐ Carcassa in plastica rigida ☐ Imbottite con schiuma o altro materiale soffice.	☐ L'archetto può essere regolato alla misura adeguata. ☐ Difficili da perdere durante la giornata di lavoro. ☐ Misura unica ☐ Eccellente riduzione del rumore	☐ Difficili da portare con altre protezioni (degli occhi, della testa e della respirazione) ☐ Scomode in ambienti caldi ☐ Manutenzione necessaria

19.1.6 PROTEZIONI DEL CORPO E DELLA PELLE

Il contatto con sostanze chimiche può causare irritazioni all'epidermide. Per proteggere la pelle:

- Informarsi sulle sostanze impiegate nelle lavorazioni ed i rischi connessi al loro impiego;
- Indossare guanti ed indumenti di protezione resistenti alle sostanze chimiche;
- Lavarsi le mani regolarmente con sapone al termine del turno di lavoro;
- Usare una crema per nutrire la pelle secca.

I DPI per il corpo e la pelle sono di vario tipo, appartenenti alla 1°, 2° e 3° categoria:

- Indumenti di protezione (contro aggressioni meccaniche, chimiche, calore, radiazioni, ecc...);
- Dispositivi di protezione di tronco e addome (giubbotti o grembiuli);

- Dispositivi di protezione della pelle (creme protettive, pomate).

Tutti coloro che lavorano nei cantieri o in prossimità di essi devono obbligatoriamente indossare indumenti di visibilità fluorescenti e rifrangenti marcati CE in conformità ai requisiti della predetta norma UNI EN 471. Gli indumenti ad alta visibilità sono classificati in 3 classi in funzione della quantità di materiale di fondo e materiale rifrangente necessario per avere un capo certificato secondo la EN 471.

19.1.7 PROTEZIONI PER LE VIE RESPIRATORIE

I DPI a protezione delle vie respiratorie, detti anche APVR, servono a proteggere da sostanze aeriformi potenzialmente nocive (gas, polveri, vapori) e a permettere la normale respirazione quando il livello d'ossigeno è inferiore al valore-limite del 17%. Essi vengono classificati come segue:

- a filtro:
  - mascherine antipolvere (facciale filtrante) monouso - norme di conformità EN149;
  - semimaschere - norme di conformità EN140;
  - maschere a pieno facciale - norme di conformità EN136;
- isolanti:
  - autonomi (autorespiratori) EN137:
    - a circuito aperto:
      - a domanda a pressione positiva;
      - a domanda a pressione negativa;
    - a circuito chiuso:
      - a produzione d'ossigeno;
      - ad ossigeno compresso;
- non autonomi (a circuito d'aria respirabile) EN139:
  - con presa d'aria esterna:
    - non assistito;
    - assistito manualmente;
    - assistito con motore;
  - ad aria compressa:
    - a flusso continuo;
    - ad erogazione a domanda con pressione positiva;
    - ad erogazione a domanda con pressione negativa.

I filtri vengono poi classificati con una sigla (in base alla tipologia), con un numero (da 1 a 3 in base al potere filtrante), e con un colore (in base alla sostanza che filtrano), e sono suddivisi come segue:

- antigas FFA(1÷3) (EN 141):
  - ad assorbimento;
  - a reazione chimica;
  - a catalisi;
- antipolvere FFP(1÷3) (EN 143);
- combinati FFA(1÷3)P(1÷3);

(Esempio: filtro combinato gas (basso potere) e polvere (alto potere): FFA1P3)

La durata di una bombola d'aria viene calcolata empiricamente moltiplicando il volume in litri per la pressione in bar, tutto diviso 100: si ottiene il numero di minuti d'autonomia approssimativa.

(Esempio: bombola da 7 litri a 200 bar di pressione: 7 x 200 = 1400 cioè 14 minuti).

19.1.8 INFORMAZIONE, FORMAZIONE, ADDESTRAMENTO

Con il termine "informazione" ci si riferisce usualmente ad interventi, di durata in generale non elevata, che vengono effettuati nei confronti di terzi allo scopo di renderli edotti di talune situazioni. L'informazione non è necessariamente collegata alla presenza fisica dell'informatore, potendo essere anche effettuata con sussidi audiovisivi, con materiale cartaceo o altro (a condizione che sia comunque corretta, esaustiva ed efficace).

Diverso è invece il significato della formazione, attività che presuppone un ruolo attivo del formatore ed anche del discente. Ovviamente anche la formazione deve essere comunque corretta, esaustiva ed efficace. La formazione deve sviluppare una coscienza della sicurezza, permettere di apprendere il superamento del rischio, far memorizzare le regole della sicurezza attraverso interventi globali, interdisciplinari e partecipativi che debbono essere condotti tenendo presente l'ambiente culturale in cui si opera. Potranno a tale scopo essere organizzati corsi, colloqui, riunioni che dovranno essere ripetuti periodicamente ed il cui contenuto dovrà essere adeguato ai fogli di istruzione dei DPI.

La norma prevede addestramento obbligatorio per i DPI di III categoria e, oltre a questi, per gli otoprotettori (per i quali sono stati segnalati problemi legati a tollerabilità e compatibilità con gli utilizzatori). Tuttavia, nonostante la limitazione normativa, è altamente consigliabile che l'addestramento venga effettuato anche per altre tipologie di DPI al fine di completare la "formazione" all'utilizzazione di tali dispositivi. Si raccomanda infine che l'avvenuto addestramento venga testimoniato in modo idoneo, per esempio mediante registri firmati anche dai preposti o attraverso altri metodi.

L'informazione e la formazione debbono essere ovviamente comprensibili (termine questo che si estende anche agli eventuali lavoratori stranieri nell'impresa) e, indipendentemente dall'esibizione di documenti, attestazioni o altro che accertino il formale assolvimento dell'obbligo, nella logica del sostanziale rispetto della norma potranno essere individuati anche altri elementi di verifica che confermino l'efficacia dell'informazione ovvero della formazione e dell'addestramento. Per esempio potrebbe essere utile disporre di schede di verifica sull'apprendimento e campagne di valutazione e verifiche sull'uso prima e dopo l'effettuazione di momenti formativi.

Per quanto riguarda il controllo sull'addestramento potrà essere assai semplicemente effettuato mediante richiesta al lavoratore di indossare il DPI secondo le istruzioni e l'addestramento ricevuti.

19.2 REQUISITI GENERALI PER MACCHINARI, ATTREZZATURE ED UTENSILI A MOTORE

I macchinari, le attrezzature e gli utensili a motore nonché i mezzi d'opera che verranno utilizzati in cantiere dovranno avere i requisiti generali riportati nel seguito (Riferimenti Normativi: D.P.R. 27/4/1955 n.547 artt.41 e 182. D.P.R. 27/4/1955 n.547 artt. 215 e 374. Circolare n.103/80):

- Documentazione allegata: L'attrezzatura a motore, il macchinario o il mezzo d'opera in oggetto, deve essere accompagnato, oltre che dalle normali informazioni di carattere strettamente tecnico, dal libretto di garanzia e dalle istruzioni d'uso e manutenzione, con le indicazioni necessarie per eseguire, senza alcun rischio, la messa in funzione e l'utilizzazione, il trasporto, l'eventuale installazione e/o montaggio (smontaggio), la regolazione, la manutenzione e le riparazioni. Tale

documentazione deve, inoltre, fornire tutte le informazioni sull'emissione di potenza sonora e sulle vibrazioni prodotte.

- Disposizioni per la vendita o noleggio: Sono vietati la fabbricazione, la vendita, il noleggio e la concessione in uso di attrezzatura a motore, macchinari, mezzi d'opera e di impianti non rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di sicurezza. Chiunque concede in locazione finanziaria beni assoggettati a forme di certificazione o di omologazione obbligatoria è tenuto a che i medesimi siano accompagnati dalle previste certificazioni o dagli altri documenti previsti dalla legge.

- Protezione e sicurezza delle macchine: Le parti di macchine, macchinari o attrezzi che costituiscano un pericolo, dovranno essere protetti o segregati o provvisti di dispositivi di sicurezza.

- Rimozione delle protezioni e dei dispositivi di sicurezza: Le protezioni ed i dispositivi di sicurezza di attrezzature, macchinari e mezzi d'opera non devono essere rimossi se non nei casi di assoluta necessità o per operazioni di manutenzione espressamente previste nelle istruzioni fornite dal produttore. Qualora debba provvedersi alla loro rimozione (previo permesso preventivo del preposto o del datore di lavoro), dovranno adottarsi contemporaneamente misure atte a mettere in evidenza e a ridurre al limite minimo possibile il pericolo che ne deriva. Il ricollocamento nella sede originaria delle protezioni o dei dispositivi di sicurezza rimossi, dovrà avvenire non appena siano cessate le ragioni che ne hanno reso necessaria la loro temporanea rimozione.

- Verifiche durante il lavoro dell'impianto oleodinamico: Durante la lavorazione, devono essere frequentemente verificati i tubi e gli attacchi degli impianti oleodinamici.

- Verifiche preventive dell'impianto oleodinamico: All'inizio di ciascun turno di lavoro va accuratamente verificata l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere.

- Interventi sull'impianto oleodinamico: Qualora fosse necessario intervenire su parti dell'impianto oleodinamico della macchina, bisognerà accertarsi preventivamente che la pressione sia nulla. La ricerca di un eventuale foro su un flessibile della macchina, dovrà eseguirsi sempre con molta cautela, e preventivamente muniti di occhiali di protezione.

- Norme generali di manutenzione: Tutti gli organi mobili dovranno essere lubrificati, se previsto dal libretto di manutenzione, avendo cura di ripristinare tutte le protezioni asportate, manomesse o danneggiate (schermi di protezione per ingranaggi, carter, ecc.). Deve essere evidenziata la presenza di punti di ossidazione che possa compromettere la funzionalità della macchina e, se necessario bisognerà provvedere alla relativa rimozione e verniciatura.

- Verifiche periodiche di manutenzione: Prima dell'introduzione in cantiere di utensili, attrezzature a motore, macchinari e mezzi d'opera, e periodicamente durante le lavorazioni, dovranno essere eseguite accurate verifiche sullo stato manutentivo ad opera di personale qualificato in grado di procedere alle eventuali necessarie riparazioni.

- Non è consentito pulire, oliare o ingrassare gli organi mobili, né eseguire qualsiasi operazioni di registrazione o di riparazione di attrezzature, macchinari o mezzi d'opera qualora siano in funzione, salvo non risulti espressamente indicato (con le relative procedure esecutive) nelle istruzioni di manutenzione.

- Operazioni di regolazione e/o riparazione: Qualora vengano compiute operazioni di regolazione, riparazione o sostituzione di parti della macchina, bisognerà:
  - utilizzare solo ricambi ed accessori originali, come previsto nel libretto di manutenzione;
  - non modificare alcuna parte della macchina.

Ultimata la manutenzione e prima di rimettere in funzione la macchina, accertarsi di aver riposto tutti gli attrezzi utilizzati.

- Prevenzioni a "Investimenti, ecc." comuni ai mezzi d'opera:
    - *Manovra di retromarcia o con scarsa visibilità*: Predisporre personale a terra per coadiuvare il pilota della macchina nelle operazioni di retromarcia, o in condizioni di scarsa visibilità.
    - *Norme generali di guida nel cantiere*: Tenersi a distanza di sicurezza dai mezzi operativi in movimento. Prestare attenzione alle segnalazioni acustiche e/o luminose ed alla segnaletica di sicurezza.
    - *Fermo meccanico*: Predisporre idoneo "fermo meccanico", qualora si stazioni in prossimità di scarpate.
    - *Girofaro*: Segnalare l'operatività del mezzo nell'area di cantiere con l'azionamento del girofaro.
    - *Lavori notturni*: In caso di lavori notturni, verificare, preventivamente ed attentamente, la zona di lavoro; utilizzare comunque, tutte le luci disponibili sulla macchina.
    - *Manovra di retromarcia o con scarsa visibilità*: Prima di iniziare il movimento della macchina in retromarcia, il conduttore dovrà accertarsi che la zona sia libera da ostacoli e da eventuale personale: a questo scopo verrà assistito da personale a terra.
    - *Percorsi carrabili, ostacoli*: Prima di utilizzare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da: ostacoli (in altezza ed in larghezza), limiti d'ingombro, ecc..
    - *Percorsi carrabili, scarpate*: Quando possibile, evitare di far funzionare la macchina nelle immediate vicinanze di scarpate, sia che si trovino a valle che a monte della macchina.
    - *Percorsi carrabili, vincoli geomorfologici*: Prima di movimentare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da:
        - limitazioni di carico (terreno, pavimentazioni, rampe, opere di sostegno);
        - pendenza del terreno.
    - *Percorsi carrabili e pedonali del cantiere*: Rispettare scrupolosamente la viabilità predisposta, senza invadere i percorsi pedonali.
    - *Portata della macchina*: Non deve essere mai superata la portata massima consentita per la macchina; ugualmente non è consentito superare l'ingombro massimo.
    - *Sradicamento di alberi*: Durante l'operazione di abbattimento di alberi, accertarsi di non aver posizionato la macchina, o parte di essa, dove potrebbero trovarsi le radici, per evitare che esse, sollevandosi, possano far ribaltare la macchina. Prima di utilizzare la macchina per tale operazione, accertarsi che la stessa sia munita di cabina capace di resistere alla eventuale caduta di rami, anche di grosse dimensioni.
    - *Percorsi carrabili, sosta dei mezzi d'opera*: Si dovrà provvedere, tutte le volte che un mezzo d'opera interrompe le lavorazioni, a spegnere il motore, posizionare i comandi in folle ed inserire il freno di stazionamento. Per far sostare il mezzo, bisognerà scegliere una zona dove non operino altre macchine e priva di traffico veicolare; ove ciò non fosse possibile, segnalare adeguatamente la presenza del mezzo in sosta. Bisognerà, inoltre, scegliere con attenzione il piano di stazionamento, assicurandosi, anzitutto, che il terreno abbia adeguata capacità portante; in particolare, nel caso di sosta su piano in pendenza, dovrà posizionarsi il

mezzo d'opera trasversalmente alla pendenza, verificando l'assenza del pericolo di scivolamento e ribaltamento.

- *Limiti di velocità nel cantiere*: Adeguare la velocità ai limiti stabiliti nel cantiere e comunque a valori tali da poterne mantenere costantemente il controllo. Al di fuori dei percorsi stabiliti ed in prossimità dei posti di lavoro si deve transitare a passo d'uomo.

➢ Salita sulla macchina, prevenzioni a "Scivolamenti, ecc.":

- *Appigli vietati*: Nel salire sulla macchina è assolutamente vietato utilizzare come appigli le tubazioni flessibili o le leve dei comandi.
- *Condizioni degli appigli*: Eliminare la eventuale presenza di grasso sugli scalini d'accesso, le maniglie e gli appigli, al fine di evitare scivolamenti con pericolose cadute.
- *Condizioni del terreno*: Prestare attenzione alle condizioni del terreno immediatamente attiguo alla macchina, onde evitare scivolamenti o cadute sul luogo di lavoro.
- Non salire o scendere mai dalla macchina quando questa è in movimento.

➢ Non trasportare persone sulla macchina, a meno che non siano stati predisposti idonei dispositivi atti ad evitare le cadute.

➢ Prevenzioni a "Caduta di materiale dall'alto" comuni ai mezzi d'opera:

- *Trasporto dei carichi*: Evitare di effettuare brusche manovre di avvio o di arresto, in particolare a macchina carica.
- *Sistemazione del carico sulla macchina*: Assicurarsi che il carico da trasportare sia sempre ben sistemato.

➢ Prevenzioni generali a "Incendi o Esplosioni", comuni a macchinari e mezzi d'opera:

- *Avviamento con spray*: Se per l'avviamento del motore deve essere utilizzato lo speciale spray, devono essere seguite scrupolosamente tutte le istruzioni d'uso.
- *Posizionamento della macchina*: La macchina deve essere posizionata lontano da materiali infiammabili.
- *Rifornimento di carburante*: Il carburante dovrà essere trasportato in recipienti adeguati, dotati delle prescritte etichettature. Durante il rifornimento di carburante o la ricarica delle batterie, evitare accuratamente la presenza di fiamme libere o la produzione di scintille.
- *Tipo di carburante*: Non deve essere utilizzato in alcun caso un combustibile diverso da quello indicato dal costruttore.
- *Perdite di carburante*: Prima e durante le lavorazioni deve verificarsi che non vi siano perdite di carburante.

➢ Prevenzioni generali a "Vibrazioni", comuni a macchinari e mezzi d'opera

- *Vibrazioni, turni di lavoro*: Ove il tipo di lavorazione o la macchina impiegata sottopongano il lavoratore a vibrazioni intense e prolungate, dovranno essere evitati turni di lavoro lunghi e continui.
- *Dispositivi antivibrazioni*: Prima di iniziare la lavorazione, devono essere controllati tutti i dispositivi atti a ridurre le vibrazioni prodotte dalla macchina.

19.3 MISURE DI PREVENZIONE PER L'IMPIEGO DELLE ATTREZZATURE DI CANTIERE

19.3.1 ATTREZZI MANUALI

Gli attrezzi manuali (picconi, badili, martelli, tenaglie, cazzuole, frattazzi, chiavi, scalpelli, ecc.), presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura, in legno o in acciaio, ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

Rischi: le possibili cause di infortunio sono conseguenti al contatto traumatico con la parte lavorativa dell'utensile, sia di chi lo adopera che di terzi, o al cattivo stato dell'impugnatura.

Prevenzioni: dovranno utilizzarsi utensili in buono stato ed adeguati alla lavorazione che si sta eseguendo, avendo cura di distanziare adeguatamente terzi presenti, e riponendoli, soprattutto nei lavori in quota, negli appositi contenitori, quando non utilizzati.

Scelta dell'utensile adeguato: Fornire ai lavoratori utensili adeguati all'impiego cui sono destinati.

Stato manutentivo degli attrezzi: Fornire ai lavoratori utensili in buone condizioni: verificare il corretto fissaggio del manico, sostituire i manici che presentino incrinature o scheggiature, per punte e scalpelli fornire idonei paracolpi ed eliminare le sbavature dalle impugnature.

Attrezzi manuali: fine del turno di lavoro: Al termine del turno di lavoro controllare lo stato di usura degli utensili utilizzati, quindi pulirli e riporli ordinatamente.

Scelta dell'utensile adeguato: Selezionare il tipo di utensile adeguato al lavoro da eseguirsi.

Stato manutentivo degli attrezzi: Controllare che l'utensile non sia deteriorato: verificare il corretto fissaggio del manico, per punte e scalpelli utilizzare idonei paracolpi.

19.3.2 CARRIOLA

Attrezzatura di cantiere per la movimentazione manuale di materiali. I manici della carriola devono essere dotati, alle estremità, di manopole antiscivolo. La ruota della carriola deve essere mantenuta gonfia a sufficienza. I lavoratori che usano la carriola dovranno utilizzala solo spingendo, evitando di trascinarla.

Ai lavoratori è vietato usare la carriola con la ruota sgonfia e priva delle manopole.

19.3.3 COMPRESSORE CON MOTORE ENDOTERMICO

I compressori sono macchine destinate alla produzione di aria compressa, che viene impiegata per alimentare macchine apposite, come i martelli pneumatici, vibratori, avvitatori, intonacatrici, pistole a spruzzo, ecc.. Sono costituite essenzialmente da due parti: un gruppo motore, endotermico o elettrico, ed un gruppo compressore che aspira l'aria dall'ambiente e la comprime.

I compressori possono essere distinti in mini o maxi compressori: i primi sono destinati ad utenze singole (basse potenzialità) sono montati su telai leggeri dotati di ruote e possono essere facilmente trasportati, mentre i secondi, molto più ingombranti e pesanti, sono finalizzati anche all'alimentazione contemporanea di più utenze.

Organi rotanti: verifiche. Bisogna far eseguire da personale specializzato, periodicamente ed ogni qualvolta se ne evidenzi la necessità, verifiche sugli accoppiamenti degli organi rotanti per valutarne lo stato di usura.

Cuscinetti: verifiche. Deve costantemente essere verificato lo stato di usura e la funzionalità dei cuscinetti per valutare la opportunità della loro lubrificazione o sostituzione.

Cartelli con norme d'uso. In prossimità della macchina devono essere esposti cartelli con l'indicazione delle principali norme d'uso e di sicurezza.

Comandi della macchina: arresto di emergenza. Sulla macchina, in posizione facilmente raggiungibile e ben riconoscibile, deve essere collocato un interruttore per l'arresto immediato di emergenza. Il lavoratore deve, prima di iniziare le lavorazioni, prendere visione della posizione del comando per l'arresto immediato di emergenza segnalando al preposto o al datore di lavoro, se tale posizione non dovesse essere facilmente raggiungibile.

Comandi della macchina: posizione e caratteristiche. Ogni macchina deve avere gli organi di comando per la messa in moto e l'arresto ben riconoscibili e a facile portata del lavoratore; inoltre devono essere collocati in modo da evitare avviamenti o innesti accidentali o essere provvisti di dispositivi atti a conseguire lo stesso scopo.

Condizioni di posizionamento ed utilizzo: indicazioni del costruttore. La macchina dovrà sempre essere posizionata ed utilizzata seguendo le indicazioni del libretto d'uso e manutenzione fornito dal costruttore.

Verifiche sull'area di ubicazione della macchina. Le verifiche preventive da eseguire sul terreno dove si dovrà installare la macchina sono:

- verifica della stabilità (non dovranno manifestarsi cedimenti sotto i carichi trasmessi dalla macchina);
- verifica del drenaggio (non dovranno constatarsi ristagni di acqua piovana alla base della macchina).

Per assicurare la stabilità della macchina si dovranno utilizzare gli appositi regolatori di altezza, se presenti o, in alternativa, assi di legno, evitando l'uso di mattoni e pietre.

Qualora venissero aperti scavi in prossimità della macchina, si dovrà provvedere ad una loro adeguata armatura.

Compressore: targa del costruttore. Sulla macchina deve essere applicata, ad opera del costruttore, una targhetta indicante:

- il nome del costruttore,
- l'anno di costruzione ed il luogo,
- la temperatura e pressione di progetto,
- il numero di matricola dell'apparecchio,
- la data della prova più recente cui è stata sottoposta la macchina,
- il marchio dell'ISPESL.

Compressore: libretto matricolare. Il compressore deve essere corredato, oltre che della normale documentazione (libretto di garanzia e manutenzione), del libretto matricolare da cui è possibile desumere a quale classe di tipologia di recipienti in pressione appartiene e, conseguentemente, le competenze in merito ai controlli periodici.

Compressore: valvola di sicurezza. I compressori devono essere provvisti di una valvola di sicurezza tarata per la pressione massima di esercizio e di dispositivo che arresti automaticamente il lavoro di compressione al raggiungimento della pressione massima d'esercizio.

Compressore: rivestimenti fonoassorbenti. Prima e durante le lavorazioni, deve essere verificata l'integrità del rivestimento fonoassorbente e/o di tutti i dispositivi preposti alla riduzione del rumore prodotto ai valori di norma.

Organi del compressore: protezioni. Il compressore deve essere dotato di adeguate protezioni (carter, ecc.) dal contatto con organi mobili (cinghie, volani, pulegge, ecc.) e con parti ad elevata temperatura: tali protezioni dovranno essere realizzate con griglie a maglia fitta o con lamiera continua.

Gli organi mobili di cui sopra dovranno essere protetti, inoltre, dalle polveri inevitabilmente presenti in cantiere.

Organizzazione dell'area intorno al compressore. Il compressore deve essere installato in un area avente estensione sufficiente a garantire adeguati spazi di servizio.

Compressore: manometri e termometri. Prima e durante le lavorazioni deve essere verificata la regolarità di funzionamento dei manometri e termometri, di cui il compressore deve essere obbligatoriamente dotato.

Tali strumenti vanno manutenuti in maniera tale che le loro indicazioni risultino chiaramente visibili da chiunque.

Compressore: dispositivo di arresto automatico. Prima e durante le lavorazioni deve essere verificata l'efficienza del dispositivo automatico di arresto del motore, obbligatoriamente presente sul compressore, e la cui funzione è intervenire al raggiungimento della pressione massima di esercizio.

Operazioni all'avviamento del compressore. All'inizio delle lavorazioni, e prima dell'avviamento del compressore, deve essere aperto il rubinetto dell'aria fino al raggiungimento dello stato di regime del motore.

Compressore: interruzioni del lavoro. La valvola di intercettazione dell'aria compressa deve essere chiusa ad ogni interruzione del lavoro.

Compressore: termine delle lavorazioni. Al termine delle lavorazioni bisognerà spegnere il motore e scaricare il serbatoio dell'aria.

Nell'avviamento del motore del compressore, il lavoratore non dovrà mai arrotolare alla mano o alle dita l'eventuale cordicella della messa in moto.

Quando nell'ambiente di lavoro sono presenti polveri di natura infiammabile o esplosiva come zucchero, amido, alluminio, magnesio e leghe di questi ultimi materiali, non si devono utilizzare getti di aria compressa, a meno che non si sia provveduto ad umidificare l'aria dell'ambiente portandola ad una umidità relativa di almeno il 70%.

Compressori su gomme: controllo ruote. Se il compressore è dotato di ruote pneumatiche per il traino, occorre controllarne lo stato manutentivo e la pressione di gonfiaggio, che i bulloni siano perfettamente serrati e che le guarnizioni siano in buono stato.

Compressori su gomme: stabilità. La stabilità dei compressori su ruote gommate deve essere garantita mediante l'utilizzo degli appositi freni e/o di cunei in legno.

E' tassativamente vietato asportare le ruote del compressore prima del suo utilizzo, in quanto modificando la configurazione della macchina rispetto a quella prevista dal costruttore, se ne pregiudica la stabilità.

Compressore: filtro aspirazione. Prima e durante le lavorazioni, deve essere controllata l'efficienza del filtro posto sul condotto di aspirazione dell'aria esterna per trattenerne le polveri: un suo cattivo stato di funzionamento potrebbe comportare l'intasamento dei condotti e/o l'immissione di gas e vapori provenienti dall'esterno con conseguente pericolo di esplosione.

Compressore: filtro mandata. Prima e durante le lavorazioni deve essere controllata l'efficienza del filtro di trattenuta per acqua e particelle d'olio.

19.3.4 DECESPUGLIATORE A MOTORE

Attrezzatura a motore per operazioni di pulizia di aree incolte (insediamento di cantiere, pulizia di declivi, pulizia di cunette o scarpa di rilevati stradali, ecc.).

Posizione del lavoratore. Eseguire il lavoro in condizioni di adeguata stabilità.

Verifiche degli organi lavoratori. All'inizio di ciascun turno di lavoro, e periodicamente durante le lavorazioni, controllare l'integrità della lama o del rocchetto portafilo.

19.3.5 MARTELLO DEMOLITORE PNEUMATICO

Il martello demolitore è un utensile la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente.

Vengono prodotti tre tipi di martello, in funzione della potenza richiesta: un primo, detto anche scalpellatore o piccolo scrostatore, la cui funzione è la scrostatura di intonaci o la demolizione di pavimenti e rivestimenti, un secondo, detto martello picconatore, il cui utilizzo può essere sostanzialmente ricondotto a quello del primo tipo ma con una potenza e frequenza maggiori che ne permettono l'utilizzazione anche su materiali sensibilmente più duri, ed infine i martelli demolitori veri e propri, che vengono utilizzati per l'abbattimento delle strutture murarie, opere in calcestruzzo, frantumazione di manti stradali, ecc..

Una ulteriore distinzione deve essere fatta in funzione del differente tipo di alimentazione: elettrico o pneumatico.

All'inizio di ciascun turno di lavoro, il lavoratore è tenuto a verificare la presenza e l'efficienza della cuffia antirumore.

Attrezzi ad alimentazione pneumatica: soste temporanee. Durante le interruzioni di lavoro deve essere interrotta l'alimentazione all'utensile, e si dovranno svuotare le tubazioni.

Attrezzi ad alimentazione pneumatica: termine del lavoro. Al termine delle lavorazioni bisognerà provvedere a scollegare le tubazioni di adduzione dell'aria compressa.

Blocco del martello demolitore. Prima di iniziarne l'impiego, devono essere valutati tutti i fattori che potrebbero determinare il blocco del martello durante le operazioni lavorative, con la conseguente probabile perdita del controllo dello stesso da parte del lavoratore.

Sostituzione degli utensili del martello demolitore. La sostituzione degli utensili (punta, scalpello, vanghetta) deve essere eseguita utilizzando gli attrezzi adeguati e sconnettendo l'utensile dalla rete di alimentazione.

Protezione dalle proiezioni di schegge e materiali.

Nei lavori che possono dar luogo alla proiezione pericolosa di schegge o di materiali, come spaccatura o scalpellatura di blocchi o simili, taglio di chiodi e in genere nei lavori eseguiti mediante utensili a mano o a motore, devono essere predisposti efficaci mezzi di protezione a difesa sia delle persone direttamente addette a tali lavori, sia di coloro che sostano o transitano in vicinanza.

Attrezzi: distanza tra lavoratori. Distanziare adeguatamente gli altri lavoratori durante l'uso di utensili, attrezzature a motore o macchinari.

E' vietato utilizzare i getti di aria compressa per ragioni diverse da quelle lavorative, ed in particolare:

- per gioco,
- per refrigerare persone o ambienti,
- per svuotare recipienti,
- per liberare da vapori, gas, polveri o altre sostanze i recipienti che hanno contenuto sostanze infiammabili (si dovrà opportunamente considerare il rischio di esplosione derivante dall'elettricità statica).

Il lavoratore, durante il funzionamento del martello demolitore, deve tenere ben saldo l'utensile ed assumere una corretta posizione di equilibrio: infatti quando il materiale lavorato crolla o si distacca, egli subirà un contraccolpo che tenderà a spostarlo lateralmente o in avanti.

Attrezzi ad alimentazione pneumatica: riduttori di pressione. Prima e durante le lavorazioni bisogna controllare l'efficienza dei manometri o di eventuali dispositivi contro gli eccessi di pressione.

Tubazioni adduttrici aria compressa: posizionamento. Le tubazioni adduttrici aria compressa, dovranno essere posizionate in maniera tale da:

- essere protette dal contatto con oli, grassi, fango o malta di cemento;
- non intralciare le lavorazioni in atto e/o quelle di altri lavoratori;
- non siano fatte oggetto di continui schiacciamenti e/o calpestamenti da parte delle maestranze o veicoli;
- non siano sottoposte a piegamenti di piccolo raggio o ad angolo vivo.

Uso e manutenzione dei tubi per l'aria compressa.

E' assolutamente vietato usare i tubi per l'aria compressa per trainare, sollevare o calare il compressore o piegarli per interrompere il flusso di aria.

Ogni qualvolta si presentino forature, lacerazioni, tagli ecc., sui tubi flessibili, bisognerà provvedere alla loro sostituzione, evitando rigorosamente qualsiasi riparazione con nastro adesivo o con qualsivoglia mezzo di fortuna.

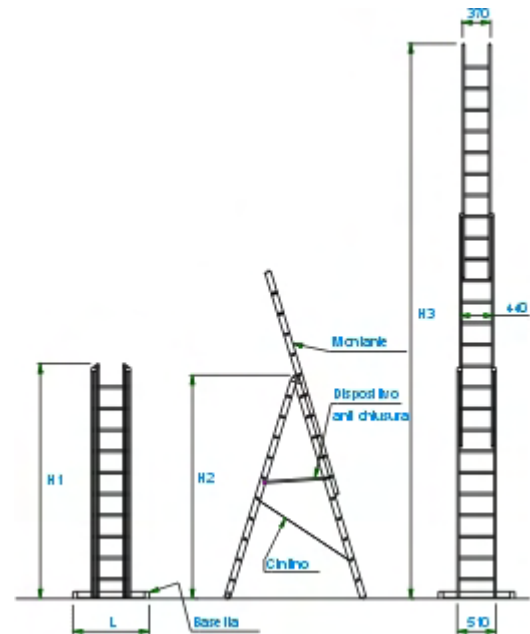
19.3.6 SCALA DOPPIA

La scala doppia deriva dall'unione di due scale semplici incernierate tra loro alla sommità e dotate di un limitatore di apertura.

Viene adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili: discesa in scavi o pozzi, opere di finitura ed impiantistiche, ecc..

Le scale devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, devono essere sufficientemente resistenti nell'insieme e nei singoli elementi e devono avere dimensioni appropriate al loro uso.

Scale: dispositivi antisdrucciolo. Le scale devono possedere dispositivi antisdrucciolevoli alle estremità inferiori dei due montanti. I pioli devono essere del tipo antisdrucciolevole.

Scale: requisiti dei pioli. I pioli devono essere privi di nodi ed incastrati nei montanti.

Scala: aggancio per la cintura di sicurezza. Qualora la scala risulti adeguatamente vincolata, si deve agganciare la cintura di sicurezza ad un piolo della scala stessa.

Scala: unico utilizzatore. E' vietata la permanenza contemporanea di più lavoratori sulla scala; deve, inoltre, limitarsi il peso dei carichi da trasportare su di essa.

Scale: pioli o gradini superiori. Viene vietato di salire sugli ultimi gradini o pioli della scala.

Scale: requisiti dei pioli. E' vietato l'uso di scale che presentino listelli di legno chiodati sui montanti al posto dei pioli rotti.

Scale: salita e discesa. Il lavoratore che utilizza la scala, deve effettuare la salita e la discesa rivolgendo sempre il viso verso di essa.

Scale: spostamenti laterali. Nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala quando se ne effettua lo spostamento laterale.

Scale: terreno cedevole. Le scale posizionate su terreno cedevole vanno appoggiate su un'unica tavola di ripartizione.

Scala doppia: requisiti. Le scale doppie non devono superare l'altezza di m 5 e devono essere provviste di catena di adeguata resistenza o di altro dispositivo che impedisca la apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

Scala doppia: corretta posizione di lavoro. E' assolutamente vietato lavorare a cavalcioni della scala.

Scala doppia: divieto su opere provvisionali. E' vietato l'uso della scala doppia su qualsiasi opera provvisionale.

Scala doppia: piattaforma. E' consentito l'accesso sulla eventuale piattaforma, e/o sul gradino sottostante, solo qualora i montanti siano stati prolungati di almeno 60 cm al di sopra di essa.

Scala doppia: supporto per ponti. E' vietato l'uso della scala doppia come supporto per ponti su cavalletto.

E' vietato l'uso della scala in metallo per lavori su parti in tensione.

19.3.7 ARGANO A BANDIERA

L'argano è un apparecchio di sollevamento costituito essenzialmente da un elevatore e dalla relativa struttura di supporto. Questo tipo di apparecchio di sollevamento viene generalmente preferito quando ci si trova in ambienti limitati con carichi non eccessivamente pesanti ed ingombranti, per cui non risulta conveniente l'utilizzazione della gru a torre.

Due sono i tipi presenti in commercio: l'argano a cavalletto e l'argano a bandiera, caratterizzati, principalmente, dal differente tipo di supporto.

L'argano a bandiera utilizza un supporto snodato, in maniera tale da consentire la rotazione dell'elevatore e viene utilizzato principalmente in ambienti ristretti e per sollevare carichi di modeste entità.

Cartelli alla base dell'argano. Alla base del castello di carico ed in prossimità dell'argano, devono essere esposti dei cartelli indicanti:

- le norme di sicurezza;
- la portata massima dell'elevatore;
- le istruzioni per l'imbracatura dei carichi;
- le segnalazioni per comunicare con il manovratore;
- le principali istruzioni d'uso.

Dispositivi di sicurezza dell'argano. L'argano deve essere dotato dei seguenti dispositivi di sicurezza, il cui funzionamento andrà verificato al termine delle operazioni di montaggio:

- dispositivo fine corsa di discesa e salita del gancio;
- dispositivo limitatore di carico;
- arresto automatico del carico in caso di interruzione dell'energia elettrica, anche su una sola fase;
- dispositivo di frenatura per il pronto arresto e la posizione di fermo del carico e del mezzo;
- dispositivo di fine corsa alla traslazione per il carrello dell'argano a cavalletto.

Non devono utilizzarsi altri sistemi di ancoraggio diversi da quello indicato dal costruttore ed illustrati nel libretto di istruzioni. In particolare:

- i bracci girevoli portanti l'argano devono essere fissati, mediante staffe, con bulloni a vite muniti di dado e controdado, a parti stabili quali pilastri in cemento armato, ferro o legno;
- se l'argano dovrà essere collocato su un ponteggio, si dovrà provvedere a raddoppiare il montante su cui va fissato, rinforzando il ponteggio secondo il progetto obbligatorio redatto da un tecnico abilitato;
- qualora l'argano venga montato ad un piano intermedio, si dovrà provvedere a sbadacchiare il palo di sostegno tra i due solai.

Apparecchi di sollevamento: difesa delle aperture per il passaggio dei carichi. Quando argani, paranchi e apparecchi simili sono usati per il sollevamento o la discesa dei carichi tra piani diversi di un edificio attraverso aperture nei solai o nelle pareti, le aperture per il passaggio del carico ai singoli piani, nonché il sottostante spazio di arrivo o di sganciamento del carico stesso devono essere protetti, su tutti i lati, mediante parapetti normali provvisti, ad eccezione di quello del piano terreno, di arresto al piede. I parapetti devono essere disposti in modo da garantire i lavoratori anche contro i pericoli derivanti da urti o da eventuale caduta del carico di manovra. Gli stessi parapetti devono essere applicati anche sui lati delle aperture dove si effettua il carico e lo scarico, a meno che per le caratteristiche dei materiali in manovra ciò non sia possibile.

In quest'ultimo caso, in luogo del parapetto normale deve essere applicata una solida barriera mobile, inasportabile e fissabile nella posizione di chiusura mediante chiavistello o altro dispositivo. Detta barriera deve essere tenuta chiusa quando non siano eseguite manovre di carico o scarico al piano corrispondente.

Argani: protezione della zona di azione al piano terra. E' obbligatorio transennare a terra la zona di azione dell'argano.

Portata massima sollevabile dall'argano. Devono essere sollevati solo carichi di peso inferiore alla portata massima consentita dall'apparecchio di sollevamento. Prima di iniziare le manovre di sollevamento deve essere verificata l'effettiva portata dei ganci: ove tale portata massima risultasse inferiore a quella dell'apparecchio, dovrà assumersi come la massima portata sollevabile.

Al termine del turno di lavoro, bisognerà eseguire le seguenti operazioni:

- togliere tensione alla macchina, aprendo tutti gli interruttori;
- liberare il gancio da eventuali carichi;
- arrotolare la fune portando il gancio sotto l'argano;
- ruotare l'elevatore verso l'interno del piano di lavoro;
- chiudere l'apertura di carico con le barriere mobili.

19.3.8 PONTE SU CAVALLETTI

Il ponte su cavalletti è costituito da un impalcato di assi in legno di dimensioni adeguate, sostenuto da cavalletti solitamente metallici, poste a distanze prefissate.

La sua utilizzazione riguarda, solitamente, lavori all'interno di edifici, dove a causa delle ridotte altezze e della brevità dei lavori da eseguire, non è consigliabile il montaggio di un ponteggio metallico fisso.

Ponte su cavalletti: carichi concentrati. Evitare di concentrare carichi sugli impalcati (più persone o diversi materiali) specialmente in mezzeria delle tavole. Sull'impalcato si deve tenere solo il materiale strettamente necessario per l'immediato utilizzo durante il lavoro. E' necessario, inoltre, verificare lo spazio occupato dai materiali che deve sempre consentire il movimento in sicurezza degli addetti.

Ponte su cavalletti: cavalletti impropri. Non usare al posto dei cavalletti mezzi impropri come pacchi di mattoni, bidoni o scale a pioli.

Ponte su cavalletti: distanze tra i cavalletti. La distanza massima tra due cavalletti consecutivi dipende dalla sezione delle tavole di legno che si andranno ad usare e cioè:

a) con sezione 30 x 5 cm e lunghezza 4 m. la distanza massima sarà di 3,60 m (quindi in questo caso è ammesso l'uso anche di due soli cavalletti per tavola);
b) con sezione al minimo di 20 x 4 cm e lunghezza 4 m. la distanza massima sarà 1,80 m.

Ponte su cavalletti: divieti. I ponti su cavalletti devono essere utilizzati solo a livello del suolo o di pavimento, mentre è vietato il loro uso su impalcati di ponteggi esterni o di altri ponti su cavalletti. Essi non devono comunque mai superare un altezza di 2 metri.

Ponte su cavalletti: impalcato. Le tavole di legno che formano gli impalcati devono sempre appoggiare su tre cavalletti. Controllare che le tavole di legno dell'impalcato non abbiano nodi passanti che riducano più del 10% la sezione o fessurazioni longitudinali. In quest'ultimo caso occorre scartarle. Gli impalcati non dovranno presentare parti a sbalzo superiori a 20 cm. La larghezza degli impalcati dovrà essere al minimo di 90 cm e le tavole dovranno essere ben accostate e fissate tra di loro.

Ponte su cavalletti: parapetti. Qualora i ponti vengano usati in prossimità di aperture prospicienti il vuoto (vani scale, finestre, ascensori) con altezze superiori a 2 m l'impalcato dovrà essere munito di adeguato parapetto completo di tavola fermapiede. Nel caso ciò non fosse possibile si dovrà utilizzare un idonea cintura di sicurezza fissata a parti stabili.

Ponte su cavalletti: piano d'appoggio. I piedi dei cavalletti, oltre ad essere irrigiditi mediante tiranti normali e diagonali, dovranno poggiare sempre su pavimento solido e ben livellato.

Ponte su cavalletti: scale. Per l'accesso ai ponti su cavalletti si devono utilizzare scale a mano evitando di appoggiarle al ponte per pericolo di ribaltamento. Non usare mai scale a mano sopra ai ponti su cavalletti.

Ponte su cavalletti: stato dei cavalletti. Verificare che i cavalletti metallici non abbiano ruggine passante o segni di fessurazione specialmente nei punti di saldatura.

19.3.9 CANNELLO PER SALDATURA OSSIACETILENICA

Usato essenzialmente per operazioni di saldatura o taglio ossiacetilenico di parti metalliche.

Se il cannello viene utilizzato in un luogo confinato, bisogna predisporre un adeguato sistema di aspirazione fumi e/o ventilazione. Deve, inoltre, verificarsi l'assenza di infiltrazioni di gas sfuggiti da bombole ed apparecchi anche lontani e utilizzati per altre lavorazioni nel cantiere oppure dei vapori infiammabili provenienti da colle, mastici, intonaci impermeabilizzanti, vernici, pitture, solventi per la lavorazione di materiali plastici che, a contatto con la fiamma del cannello, potrebbero esplodere.

Postazione di lavoro: presenza di un estintore. Sul posto di lavoro deve essere sempre presente un estintore efficiente.

Cannello: fughe di gas. Deve verificarsi frequentemente l'assenza di fughe di gas, utilizzando solo acqua saponata o gli appositi prodotti ed evitando sempre di ricorrere a fiamme libere.

Cannello: manometri e riduttori. Deve essere quotidianamente verificata l'efficienza dei manometri e dei riduttori di pressione.

Cannello: materiali infiammabili. Verificare che nella zona di utilizzo del cannello non vi sia presenza di materiali infiammabili.

Cannello: posizionamento bombole. Nel posizionare le bombole, bisognerà evitare che la distanza tra esse ed il cannello scenda al di sotto dei 10 m. e che sia, comunque, distante da qualsiasi fonte di calore e/o dai raggi solari. Le bombole dovranno essere ubicate in luoghi sicuri ma non ristretti, al riparo da possibili urti e comunque sempre in posizione verticale. La chiave di regolazione deve essere tenuta sempre vicino alle bombole.

Cannello: raccordi e connessioni. Il fissaggio delle tubazioni al cannello ed alle bombole dovrà essere realizzato con appropriati accorgimenti (ad esempio mediante fascette a vite) per evitare lo sfilamento.

Cannello: valvole sulle bombole. Deve essere sempre verificato il perfetto funzionamento della valvola di controllo delle bombole del cannello e/o del riduttore di pressione. Nell'aprire il rubinetto a mano o con l'apposita valvola, deve essere evitata ogni forzatura con chiavi od attrezzi inadeguati per non provocare fessurazioni, rotture o fuoriuscite di gas.

Ritorno di fiamma: dispositivi di sicurezza. Devono essere installati e verificati dispositivi di sicurezza contro il ritorno di fiamma in prossimità dell'impugnatura, dopo i riduttori di pressione e nelle tubazioni la cui lunghezza è superiore a 5 m. Sui riduttori deve essere montata una valvola a secco.

Sospensione del lavoro con il cannello. Sia nelle pause di lavoro che al termine del turno, si dovrà provvedere a spegnere la fiamma chiudendo le valvole d'afflusso del gas. Dovrà essere accertata, inoltre, la

perfetta chiusura della bombola e l'assenza di eventuali perdite. In particolare, al termine del turno di lavoro, si dovrà verificare il corretto funzionamento del cannello e provvedere a riporre correttamente la tubazione.

Tubazioni di adduzione del cannello. Le tubazioni di adduzione del gas al cannello non devono mai essere sottoposte a sforzi di trazione e né piegate per interrompere l'afflusso del gas. Dovranno essere mantenute distese in curve ampie, lontano dai posti di passaggio, protette dai calpestamenti (ad esempio ponendole tra due tavole da lavoro appoggiate per terra), dalle scintille e da fonti di calore.

Cannello acetilenico: recipienti o tubazioni. E' vietato effettuare operazioni di saldatura o di taglio al cannello, nelle seguenti condizioni:

a) su recipienti o tubi chiusi;
b) su recipienti o tubi aperti che contengono materie le quali sotto l'azione del calore possono dar luogo a esplosioni o altre reazioni pericolose;
c) su recipienti o tubi anche aperti che abbiano contenuto sostanze che evaporando o gassificandosi sotto l'azione del calore o dell'umidità, possono formare miscele esplosive.

Qualora le condizioni di pericolo, precedentemente esposte, possano essere eliminate con l'apertura del recipiente chiuso, con l'asportazione delle materie pericolose e dei loro residui o con altri mezzi o misure, le operazioni di saldatura e taglio potranno essere eseguite, purché le misure di sicurezza siano disposte da un esperto ed effettuate sotto la sua diretta sorveglianza

Derivazioni di gas acetilene. Sulle derivazioni di gas acetilene o di altri gas combustibili di alimentazione sul cannello deve essere inserita una valvola idraulica o altro dispositivo di sicurezza che corrisponda ai seguenti requisiti:

a) impedisca il ritorno di fiamma e l'afflusso dell'ossigeno o dell'aria nelle tubazioni di gas combustibile;
b) permetta un sicuro controllo, in ogni momento, del suo stato di efficienza;
c) sia costruito in modo da non costituire pericolo in caso di eventuale scoppio per ritorno di fiamma.

Generatori di acetilene. Nei luoghi sotterranei è vietato installare o usare generatori e gasometri di acetilene o costituire depositi di recipienti contenenti gas combustibili.

Carrelli per bombole. Le bombole devono essere movimentate su idoneo carrello portabombole e fissate verticalmente contro il ribaltamento e la caduta.

Durante l'uso si deve fare attenzione che la fiamma del cannello non rechi danno a persone.

Raffreddare ed accantonare i pezzi metallici tagliati o saldati.

19.3.10 SMERIGLIATRICE ANGOLARE (FLESSIBILE)

La smerigliatrice angolare a disco o a squadra, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è, a seconda del tipo di disco (abrasivo o diamantato), quella di tagliare, smussare, lisciare superfici anche estese.

Dal punto di vista tipologico le smerigliatrici si differenziano per alimentazione (elettrica o pneumatica), e funzionamento (le mini smerigliatrici hanno potenza limitata, alto numero di giri e dischi di diametro che va da i 115 mm ai 125 mm mentre le smerigliatrici hanno potenza maggiore, velocità minore ma montano dischi di diametro da 180 mm a 230 mm).

L'utensile deve essere dotato di motore di potenza e/o numero di giri adeguato al tipo di operazione da svolgere.

Livello di Potenza Sonora: targhetta. Sulla macchina deve essere applicata apposita targhetta riportante il Livello di Potenza Sonora emesso durante le verifiche di legge.

Impugnatura dell'utensile. Le impugnature dell'utensile vanno sempre tenute asciutte e prive di oli o grasso.

Uso appropriato dell'utensile. L'utensile non deve essere mai utilizzato per scopi o lavori per i quali non è destinato.

Disco: sostituzione. Per eseguire l'operazione di sostituzione del disco, devono essere utilizzati gli attrezzi appropriati. Al termine dell'operazione, prima di riavviare il flessibile, verificare, spingendo con la mano, se il moto del disco è libero o ostacolato: nel secondo caso, controllare che le operazioni di montaggio siano state eseguite correttamente.

Disco: utilizzazione. Prima della lavorazione occorre verificare che il disco montato sul flessibile sia appropriato all'uso (evitare di utilizzare dischi da taglio per levigare o sgrassare). Durante la lavorazione si dovrà evitare di esercitare una eccessiva pressione sull'attrezzo e fermare il disco sul pezzo in lavorazione.

Disco: verifiche. Deve costantemente essere verificato lo stato di usura e la funzionalità del disco abrasivo; in particolare:

- l'efficienza del disco (battendolo leggermente con un martelletto di legno sulle facce, per controllare la presenza di lesioni, fessure o incrinature);
- la scelta del disco (che deve essere conforme alle necessità della lavorazione);
- il fissaggio del disco (in modo da controllarne la tenuta alle sollecitazioni massime).

Istruzioni per la levigatura. Durante l'operazione di levigatura, evitare di spingere troppo energicamente, eseguire, invece, un movimento pendolare avanti ed indietro.

Ostacoli alla corretta impugnatura del flessibile. In nessun caso devono essere fissate al flessibile le chiavi per lo smontaggio del disco con cordicelle, catene o simili.

Uso del flessibile: morsetti per il fissaggio. Il lavoratore nell'utilizzare il flessibile non deve assolutamente bloccare il pezzo in lavorazione con le mani o i piedi né con altro mezzo di fortuna: per garantire la stabilità del pezzo si dovrà far ricorso, ove occorra, a morsetti appositi.

Adattatori per spine per uso domestico. Le prese a spina per uso domestico sono assolutamente vietate nel cantiere; ove fosse necessario utilizzare un attrezzo elettrico con spina di tipo domestico indissolubile dal cavo (ad esempio flessibili, scanalatori, trapani, ecc.) si dovranno utilizzare appositi adattatori da montare sulle prese a norma.

Tali adattatori non devono:

- avere grado di protezione inferiore a quello necessario alla lavorazione;
- avere portata inferiore a quella della presa;

- essere usati in luoghi con pericolo di scoppio o di incendio;
- essere usati in prese con interruttori di blocco;
- essere lasciati inseriti nelle prese quando non sono utilizzati.

Gli attrezzi elettrici non devono essere presi per il cavo ma per l'apposita impugnatura. Il peso dell'apparecchio produce il distacco del cavo dai morsetti con conseguente pericolo di corto circuito e quindi di scarica elettrica in caso di contatto.

Gli apparecchi mobili e portatili devono essere puliti frequentemente soprattutto quando sono stati esposti all'imbrattamento ed alla polvere.

Nei "luoghi conduttori ristretti" possono essere utilizzati :

- apparecchi ed utensili elettrici, mobili e portatili, di classe II (doppio quadratino concentrico normalizzato) alimentati tramite separazione elettrica singola (trasformatore di isolamento);
- apparecchi alimentati a bassissima tensione di sicurezza (uguale o minore di 25 volt, nei cantieri).

Gli utensili elettrici portatili devono essere muniti di un interruttore incorporato nell'incastellatura, che consenta di eseguire con facilità e sicurezza la messa in moto e l'arresto.

Gli utensili elettrici portatili utilizzati per lavori all'aperto devono:

- essere alimentati con tensione non superiore a 220 Volt verso terra;
- essere alimentati con tensione non superiore a 50 Volt (25 nei cantieri) verso terra o da trasformatori di isolamento, qualora si lavori in luoghi bagnati o molto umidi o entro grandi masse metalliche.

Gli apparecchi elettrici portatili alimentati con una tensione superiore a 25 V devono disporre di un isolamento supplementare detto doppio isolamento (classe II): esso è riconoscibile dal simbolo, applicato sull'involucro dell'utensile, del doppio quadratino concentrico ed è accompagnato dal simbolo dell'istituto (marchio del laboratorio) di omologazione che ne attesta l'idoneità. Gli apparecchi con doppio isolamento non devono essere collegati a terra in quanto il doppio isolamento è una garanzia maggiore della messa a terra.

Se l'alimentazione degli utensili elettrici che operano all'aperto o in luoghi molto umidi è fornita mediante rete a bassissima tensione attraverso un trasformatore, questo dovrà avere l'avvolgimento primario separato ed isolato perfettamente dall'avvolgimento secondario. Il trasformatore dovrà essere collocato in modo che l'operatore non venga in contatto con la presa relativa alla sua alimentazione.

Per gli utensili elettrici di classe II che fanno uso di acqua, devono essere utilizzati trasformatori di isolamento o motogeneratori che garantiscano una separazione galvanica della rete di alimentazione in BT.

Prima di utilizzare l'utensile su qualsivoglia struttura e/o materiale, deve verificarsi l'assenza di tensione su di essi e che risultino fuori servizio tutti gli altri impianti tecnologici eventualmente presenti. Durante le lavorazioni dovrà costantemente verificarsi che altri lavoratori non abbiano reinserito impianti tecnologici in prossimità del luogo di lavoro.

Qualora si operi su superfici (pavimenti, muri, ecc.) o altri luoghi che possano nascondere cavi in tensione, bisognerà evitare di toccare le parti metalliche dell'utensile durante la lavorazione.

19.3.11 TRAPANO ELETTRICO

Il trapano è un utensile di uso comune, adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale (legno, metallo, calcestruzzo, ecc.), ad alimentazione prevalentemente elettrica.

Esso è costituito essenzialmente da un motore elettrico, da un giunto meccanico (mandrino) che, accoppiato ad un variatore, produce un moto di rotazione e percussione, e dalla punta vera e propria.

Il moto di percussione può mancare nelle versioni più semplici dell'utensile, così come quelle più sofisticate possono essere corredate da un dispositivo che permette di invertire il moto della punta.

Custodia dell'utensile. Al termine del lavoro, bisogna riporre l'utensile nell'apposita custodia e conservarlo in luogo asciutto e sicuro.

Sospensione temporanea dell'uso dell'utensile. Non lasciare mai l'utensile in luoghi non sicuri, da cui potrebbe facilmente cadere. In particolare, durante il lavoro su postazioni sopraelevate, come scale, ponteggi, ecc., gli utensili devono essere tenuti entro apposite guaine o assicurati in modo da impedirne la caduta, nel tempo in cui non sono adoperati.

Ostacoli alla corretta impugnatura del trapano. In nessun caso devono essere fissate al trapano le chiavi del mandrino con catene, cordicelle ecc.

Punta del trapano: sostituzione. La sostituzione della punta del trapano dovrà avvenire solo utilizzando gli attrezzi appropriati e sconnettendo l'utensile dalla rete di alimentazione. La punta che si è scelto di montare deve essere adeguata al materiale sul quale si deve lavorare.

Punta del trapano: utilizzazione. Durante l'uso del trapano bisogna evitare di esercitare su di esso una pressione eccessiva per evitare il rischio di danneggiare la punta. Al momento dell'uscita della punta dal foro, su di essa viene esercitata una forza notevole per cui, in questa fase, bisognerà avere particolare cura ed attenzione nell'impugnare l'attrezzo. Il moto della punta del trapano non deve mai essere arrestato sul pezzo in lavorazione.

Punta del trapano: verifiche preventive. Prima di iniziare la lavorazione devono essere valutati tutti i fattori che possono determinare il blocco della punta con la conseguente sfuggita di mano dell'utensile.

Uso del trapano: morsetti per il fissaggio. I pezzi da forare al trapano, che possono essere trascinati in rotazione dalla punta dell'utensile, devono essere trattenuti mediante morsetti od altri mezzi appropriati.

19.3.12 AVVITATORE ELETTRICO

L'avvitatore elettrico è un utensile elettrico di uso comune nel cantiere edile, commercializzato in tipi alimentati sia in bassa che in bassissima tensione.

Prima di utilizzare l'utensile su qualsivoglia struttura e/o materiale, deve verificarsi l'assenza di tensione su di essi e che risultino fuori servizio tutti gli altri impianti tecnologici eventualmente presenti. Durante le lavorazioni dovrà costantemente verificarsi che altri lavoratori non abbiano reinserito impianti tecnologici in prossimità del luogo di lavoro.

Qualora si operi su superfici (pavimenti, muri, ecc.) o altri luoghi che possano nascondere cavi in tensione, bisognerà evitare di toccare le parti metalliche dell'utensile durante la lavorazione.

19.3.13 SALDATRICE ELETTRICA

La saldatrice elettrica è un utensile di uso comune alimentato a bassa tensione con isolamento di classe II.

Fornire agli addetti all'uso della saldatrice elettrica ad arco voltaico, occhiali o schermi di tipo inattinico.

Il colore e la composizione delle lenti (stratificate) di tali protezioni, deve essere capace di filtrare i raggi UV (ultravioletti) e IR (infrarossi) capaci di portare lesioni alla cornea, al cristallino e in alcuni casi anche la retina.

Le lenti degli occhiali devono essere realizzate in vetro o in materiale plastico (policarbonato).

Gli occhiali devono avere sempre schermi laterali per evitare le proiezioni di materiali o liquidi di rimbalzo o comunque di provenienza laterale.

Il DPI dovrà riportare la marcatura CE, risultando conforme alle norme tecniche nazionali o di altri Paesi della Comunità Europea.

Saldatrice elettrica: pinze portaelettrodi. Le pinze portaelettrodi della saldatrice elettrica devono essere munite di impugnatura isolante ed incombustibile.

Saldatrice elettrica: collegamento di massa. Il cavo di massa della saldatrice elettrica deve essere collegato al pezzo da saldare nelle immediate vicinanze della zona nella quale si deve saldare. Il collegamento di massa della saldatrice elettrica è effettuato mediante morsetti, pinze, prese magnetiche o altri sistemi che offrono un buon contatto elettrico. E' vietato l'uso di tubazioni o profilati metallici di sezione inadeguata o di altri mezzi di fortuna.

Saldatrice elettrica: dispositivi di protezione da fumi e gas. Fornire adeguati dispositivi di prevenzione individuale: maschera per la protezione delle vie respiratorie.

Saldatrice elettrica: ambienti confinati. E' vietato eseguire operazioni di saldatura nell'interno dei locali, recipienti o fosse che non siano efficacemente ventilati; eventualmente si potrà ricorrere all'uso di aspiratori portatili per impedire il ristagno di fumi nell'ambiente di lavoro.

Saldatrice elettrica: dispositivi di protezione da fumi e gas. Utilizzare i dispositivi di prevenzione individuale forniti dal datore di lavoro: maschera per la protezione delle vie respiratorie.

Saldatrice elettrica: condizioni di pericolo. E' vietato effettuare operazioni di saldatura nelle seguenti condizioni:

a) su recipienti o tubi chiusi;
b) su recipienti o tubi aperti che contengono materie le quali sotto l'azione del calore possono dar luogo a esplosione o altre reazioni pericolose;
c) su recipienti o tubi anche aperti che abbiano contenuto materie che evaporando o gassificandosi sotto l'azione del calore possono dar luogo a esplosioni o altre reazioni pericolose.

Quando tali condizioni di pericolo possono essere eliminare con l'apertura del recipiente chiuso, con l'asportazione delle materie pericolose e dei loro residui, con l'uso di gas inerti o con altri mezzi o misure, le operazioni di saldatura e taglio possono essere eseguite anche su i suddetti recipienti e tubazioni indicati, purché le misure di sicurezza siano disposte da un esperto ed effettuate sotto la sua diretta sorveglianza.

Saldatrice elettrica: materiali infiammabili. In presenza di materiali infiammabili, è vietata qualsiasi operazione di saldatura.

Saldatrice elettrica: presenza di bombole di gas. Negli impianti in cui l'impiego della saldatrice elettrica è abbinato a quello di idrogeno o di gas inerte, le relative bombole di gas compresso dovranno posizionarsi a distanza adeguata dal posto di saldatura ed essere isolate da terra e da qualsiasi parte metallica, appoggiandole sopra sostegni isolati e legandole con funi o cinghie, anch'esse in materiale isolante

Saldatrice elettrica: dispositivi di protezione dalle ustioni. Fornire adeguati dispositivi di prevenzione individuale: guanti, grembiule di cuoio, berretto ignifugo, tuta ignifuga, ghette.

Saldatrice elettrica: protezioni collettive. Durante l'uso della saldatrice elettrica, devono essere prese adeguate precauzioni (ripari, schermo, ecc.) per evitare che radiazioni dirette, scorie prodotte, spruzzi incandescenti, ecc. investano lavoratori attigui o sottoposti.

Saldatrice elettrica: dispositivi di protezione dalle ustioni. Utilizzare i dispositivi di prevenzione individuale forniti dal datore di lavoro: guanti, grembiule di cuoio, berretto ignifugo, tuta ignifuga, ghette.

19.3.14 ANDATOIE E PASSERELLE

Le andatoie e le passerelle sono delle opere provvisionali che vengono predisposte per consentire il collegamento di posti di lavoro collocati a quote differenti o separati da vuoti, come nel caso di scavi in trincea o ponteggi.

Andatoie e passerelle: caratteristiche. Le andatoie e passerelle devono essere allestite a regola d'arte, utilizzando buon materiale, risultare idonee allo scopo ed essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro.

Andatoie e passerelle: larghezza. Le andatoie devono avere larghezza non minore di m 0.60, quando siano destinate soltanto al passaggio di lavoratori, e di m 1.20, se destinate al trasporto di materiali.

Andatoie e passerelle: pendenza. La pendenza di andatoie e passerelle non dovrà superare in nessun caso il 50 per cento, mantenendosi nelle situazioni ordinarie entro il 25 per cento.

Andatoie e passerelle: pianerottoli e listelli. Le andatoie lunghe (oltre i 6 m) devono essere interrotte da pianerottoli di riposo ad opportuni intervalli; sulle tavole delle andatoie devono essere fissati listelli trasversali a distanza non maggiore del passo di un uomo carico (circa 40 cm).

All'inizio di ciascun turno di lavoro, e periodicamente durante lo stesso, verificare la stabilità e la completezza dall'anditoia o passerella, con particolare attenzione alle tavole che compongono il piano di calpestio.

Qualora le andatoie o passerelle costituiscano un posto di passaggio non provvisorio e vi sia pericolo di caduta di materiali dall'alto, va predisposto un impalcato di sicurezza (parasassi).

19.3.15 SCALA SEMPLICE

La scala semplice è un'attrezzatura di lavoro costituita da due montanti paralleli, collegati tra loro da una serie di pioli trasversali incastrati e distanziati in eguale misura.

Viene adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili: discesa in scavi o pozzi, salita su opere provvisionali, opere di finitura ed impiantistiche.

Scale semplici ad elementi innestabili: lunghezza max. Nel caso si adoperi una scala ad elementi innestabili o a sfilo, la sua lunghezza non deve superare i m 15, salvo particolari esigenze, nel qual caso le estremità superiori dei montanti devono essere assicurate a parti fisse.

Scale semplici: collegamenti stabili tra ponti. Le scale che servono a collegare stabilmente due ponti, quando sono sistemate verso la parte esterna del ponte, devono essere provviste sul lato esterno di un corrimano-parapetto.

Scale semplici: lunghezze > 8 m. Le scale in opera lunghe più di m 8 devono essere munite di rompitratta per ridurre la freccia di inflessione.

Scale semplici: vigilanza a terra. Durante l'esecuzione dei lavori, una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza della scala.

Scale semplici ad elementi innestabili: sovrapposizioni. Nel caso si adoperi una scala ad elementi innestabili o a sfilo, deve sempre lasciarsi una sovrapposizione di almeno 5 pioli (1 metro).

Scale semplici: accesso a ponteggi. Le scale a mano usate per l'accesso ai vari piani dei ponteggi e delle impalcature non devono essere poste l'una in prosecuzione dell'altra.

Scale semplici: corretta disposizione. Durante l'uso le scale devono essere sistemate e vincolate. All'uopo, secondo i casi, devono essere adoperati chiodi, graffe in ferro, listelli, tasselli, legature, saettoni, in modo che siano evitati sbandamenti, slittamenti, rovesciamenti, oscillazioni o inflessioni accentuate. La lunghezza delle scale a mano deve essere tale che i montanti sporgano di almeno un metro oltre il piano di accesso, anche ricorrendo al prolungamento di un solo montante, purché fissato con legatura di reggetta o sistemi equivalenti. Quando non sia possibile vincolare la scala, essa deve essere trattenuta al piede da altra persona.

Scale semplici: inclinazione. La scala dovrà posizionarsi con un'inclinazione tale che la sua proiezione sull'orizzontale sia all'incirca pari ad 1/4 della sua lunghezza (75°).

Scale semplici: limitazioni di impiego. Le scale a mano non devono mai essere utilizzate come passerelle o come montanti di ponti su cavalletti, né devono essere utilizzate sopra i piani di ponti su cavalletti e ponti a torre su ruote.

Scale semplici: postazioni di lavoro negli scavi. Qualora l'accesso a posti di lavoro negli scavi o in pozzi sia realizzato mediante scale semplici, le stesse devono disporsi sfalsate tra di loro, provvedendo a realizzare pianerottoli di riposo posti a distanza non superiore a 4 metri l'uno dall'altro.

Scale semplici: requisiti dei montanti. I montanti devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; nelle scale lunghe più di m. 4 deve essere applicato anche un tirante intermedio.

Le scale fisse a pioli per l'accesso alla postazione di lavoro saranno provviste di solida gabbia metallica larga almeno 60 cm.

19.3.16 POMPA IDRICA

Pompa elettrica per l'aspirazione e sollevamento di acque.

Prima di avviare la pompa accertarsi che i tubi di pescaggio e scarico siano correttamente direzionati e opportunamente vincolati per evitare danni derivanti da possibili colpi di frusta.

Pompa idrica: allacciamento. Eseguire l'allacciamento della pompa alla rete di alimentazione solo dopo aver ultimato l'installazione.

Pompa idrica: interruttori. Allacciare la pompa ad un impianto di alimentazione provvisto di un interruttore di comando ed uno di protezione.

19.3.17 COMPATTATORE A PIATTO VIBRANTE

Il compattatore a piatto vibrante è una macchina destinata al costipamento di rinterri di non eccessiva entità, come quelli eseguiti successivamente a scavi per posa di sottoservizi, ecc.

Per brevi spostamenti della macchina sul cantiere, utilizzare sempre un numero adeguato di lavoratori.

Prima di iniziare la lavorazione, verificare la consistenza del terreno da compattare.

19.3.18 SEGA CIRCOLARE

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni.

Dal punto di vista tipologico, le seghe circolari si differenziano, anzitutto, per essere fisse o mobili; altri parametri di diversificazione possono essere il tipo di motore elettrico (mono o trifase), la profondità del taglio della lama, la possibilità di regolare o meno la sua inclinazione, la trasmissione a cinghia o diretta.

Le seghe circolari con postazione fissa sono costituite da un banco di lavoro al di sotto del quale viene ubicato un motore elettrico cui è vincolata la sega vera e propria con disco a sega o dentato.

Al di sopra della sega è disposta una cuffia di protezione, posteriormente un coltello divisorio in acciaio ed inferiormente un carter a protezione delle cinghie di trasmissione e della lama.

La versione portatile presenta un'impugnatura, affiancata al corpo motore dell'utensile, grazie alla quale è possibile dirigere il taglio, mentre il coltello divisore è posizionato nella parte inferiore.

Fornire al lavoratore un banco di lavoro realizzato con materiali diversi dal legno, che consentano una più agevole pulizia dai prodotti della lavorazione, come resine ecc., le quali, permanendo anche parzialmente sul banco stesso, potrebbero costituire ostacolo alle lavorazioni successive.

Coltello divisore. Posteriormente alla lama della sega, a non più di 3 mm dalla dentatura, deve essere posizionato un coltello divisorio in acciaio per mantenere aperto il taglio evitando che il legno lavorato si richiuda dietro la lama, mentre si sta segando, e la blocchi.

Cuffia di protezione. La sega circolare deve essere munita di una solida cuffia di protezione (registrabile in modo tale che risulti libera la sola parte attiva del disco necessaria alla lavorazione) per proteggere il lavoratore da accidentali contatti con la lama e/o da proiezioni di schegge di materiale, prodotte durante la lavorazione.

Se non è presente la cuffia regolabile, si deve provvedere all'applicazione di un adeguato schermo paraschegge.

Lama della sega circolare: requisiti. La lama che si sceglierà di utilizzare deve essere:

- idonea al tipo di legno da segare, sia per la dimensione che per il numero dei denti;
- integra, cioè esente da fessure ed incrinature (può eseguirsi una semplice verifica percuotendola debolmente con un martello);
- affilata ed allicciata (operazione, quest'ultima che consiste nel flettere leggermente i denti della lama alternativamente a destra ed a sinistra, allo scopo di facilitare l'avanzamento della stessa nel legno da lavorare e facilitare l'allontanamento dei trucioli).

La fenditura nel banco per il passaggio della lama e del coltello divisore deve avere i bordi tagliati con precisione ed essere ben proporzionata: se si utilizzano lame con diametri sensibilmente diversi, si dovrà provvedere alla sua regolazione.

Organi della sega circolare: protezioni. Il motore, gli organi di trasmissione ed in generale tutte le parti in movimento della sega circolare devono possedere idonee protezioni per impedire il contatto accidentale con gli operatori.

Tali protezioni devono risultare efficienti anche nei confronti della segatura, dei trucioli e delle polveri per scongiurare ogni pericolo di incendio.

Schermi di protezione inferiori. La sega circolare deve prevedere due schermi di protezione dai contatti accidentali con la parte di lama che sporge inferiormente alla tavola di lavoro.

Intorno alla sega circolare devono essere previsti adeguati spazi per la sistemazione del materiale lavorato e da lavorare, nonché per l'allontanamento dei residui delle lavorazioni (segatura e trucioli).

Qualora il lavoratore si allontani temporaneamente dalla macchina, dovrà preventivamente interrompere il moto dell'organo lavoratore evitando, al contempo, di lasciare un pezzo in lavorazione.

Cuffie protettive: divieto di manomissione. E' tassativamente vietato manomettere la sega circolare togliendo la cuffia protettiva o ribattendola all'indietro per qualsiasi tipo di lavorazione (inclusa la preparazione di cunei in legno).

Lavorazioni di tavole di legno. Qualora debbano tagliarsi longitudinalmente tavole di legno o, più in generale, pezzi di lunghezza rilevante, dovranno essere presenti almeno due lavoratori, oppure, in alternativa, si dovranno utilizzare appositi cavalletti di altezza pari a quella del banco di lavoro.

Manutenzione del banco di lavoro. La superficie del banco di lavoro deve essere tenuta costantemente sgombra da trucioli, segatura, polveri e qualsiasi altro prodotto di scarto, per evitare ostacoli, impedimenti o disagi alla lavorazione in atto.

Sega circolare: stato del materiale. Il lavoratore deve, prima di iniziare la lavorazione di un pezzo di legno, controllarne lo stato generale:

dovrà provvedere all'asportazione di eventuali chiodi infissi, considerare il differente stato di consistenza del materiale in funzione della presenza di nodi, spaccature, ecc.

Spingitoi e sagome per cunei. Nelle lavorazioni di pezzi di legno di ridotte dimensioni, devono essere usati appositi spingitoi realizzati in legno o metallo (consentono di lavorare senza portare le mani troppo vicine al disco o, comunque, sulla sua traiettoria) e, quando necessario, apposite sagome per il taglio dei cunei.

Stabilità della sega circolare. Deve costantemente verificarsi la stabilità della macchina: eventuali sue oscillazioni, anche di modesta entità, amplificate dalle vibrazioni indotte dal motore, possono provocare lo sbandamento del pezzo di legno in lavorazione o delle mani che lo spingono.

19.3.19 TRANCIA-PIEGAFERRI

La trancia-piegaferri viene utilizzata per sagomare i ferri di armatura, e le relative staffe, dei getti di conglomerato cementizio armato.

E' costituita da una piastra circolare al cui centro è fissato un perno che serve d'appoggio al ferro tondino da piegare; in posizione leggermente decentrata, è fissato il perno sagomatore mentre lungo la circonferenza della piastra rotante abbiamo una serie di fori, nei quali vengono infissi appositi perni, che consentono di determinare l'angolo di piegatura del ferro tondino.

Nella parte frontale, rispetto all'operatore, è collocata la tranciaferri costituita da un coltello mobile, azionato con pedaliera o con pulsante posizionato sulla piastra.

Non eseguire lavorazioni su pezzi piccoli se non utilizzando attrezzi speciali.

19.3.20 VIBRATORE ELETTRICO PER CALCESTRUZZO

Il vibratore elettrico per calcestruzzo è un attrezzo da cantiere per il costipamento del conglomerato cementizio a getto avvenuto.

Non mantenere a lungo fuori dal getto l'ago in funzione.

19.3.21 ARGANO A CAVALLETTO

L'argano è un apparecchio di sollevamento costituito essenzialmente da un elevatore e dalla relativa struttura di supporto. Questo tipo di apparecchio di sollevamento viene generalmente preferito quando ci si trova in ambienti limitati con carichi non eccessivamente pesanti ed ingombranti, per cui non risulta conveniente l'utilizzazione della gru a torre.

Due sono i tipi presenti in commercio: l'argano a cavalletto e l'argano a bandiera, caratterizzati, principalmente, dal differente tipo di supporto.

L'argano a cavalletto è sostenuto da due cavalletti, uno anteriore provvisto di due staffoni per permettere all'operatore di afferrarsi durante la ricezione del carico, ed uno posteriore, che reca fissati i due cassoni di zavorra provvisti di lucchetti. L'elevatore scorre su una rotaia, fissata ai cavalletti suddetti e provvista di fine corsa ammortizzati, per permettere lo spostamento del materiale fuori dal piano di sostegno della macchina.

Non devono utilizzarsi altri sistemi di ancoraggio diversi da quello indicato dal costruttore ed illustrati nel libretto di istruzioni. In particolare:

- il cavalletto deve essere ancorato riempiendo i cassoni per la zavorra, posti sulla parte del sistema portante, con materiali inerti di peso specifico conosciuto evitando, in ogni caso, di utilizzare liquidi;
- i cassoni per la zavorra, dopo il riempimento, devono essere chiusi con un lucchetto;
- qualora l'argano venga montato ad un piano intermedio, si dovrà obbligatoriamente provvedere a sbadacchiare il cavalletto stesso al solaio superiore mediante gli appositi puntoni.

Sulla parte anteriore del cavalletto deve essere realizzato un normale parapetto e un varco centrale per il passaggio del carico. Tale varco dovrà essere munito di tavola fermapiede alta 30 cm irrobustita dall'apposizione, posteriormente, di un corrente tubolare; inoltre dovrà essere dotata di due solidi appoggi alti 1,20 m. dal piano di lavoro e sporgenti 20 cm. per offrire al lavoratore un valido appiglio durante le fasi di ricezione del carico.

Al termine del turno di lavoro, bisognerà eseguire le seguenti operazioni:

- togliere tensione alla macchina, aprendo tutti gli interruttori;
- liberare il gancio da eventuali carichi;
- arrotolare la fune portando il gancio sotto l'argano;
- bloccare l'elevatore sul fine corsa interno;
- chiudere l'apertura di carico con le barriere mobili.

19.3.22 MARTINETTO IDRAULICO A MANO

Il martinetto idraulico a mano, è una semplice macchina oleodinamica destinata al sollevamento sul posto di carichi o macchine.

Martinetto idraulico a mano: dispositivo di sicurezza. Prima della messa in funzione della macchina, verificare l'efficienza del dispositivo contro la discesa accidentale del carico.

Martinetto idraulico a mano: stabilità. Prima di iniziare il sollevamento accertarsi della stabilità del terreno.

Martinetto idraulico a mano: stabilità del carico. Verificare il punto di applicazione del martinetto sotto il carico e la stabilità dello stesso durante la fase di sollevamento; al termine dell'operazione, stabilizzare il carico con appositi cavalletti.

Martinetto idraulico a mano: termine della lavorazione. Al termine della lavorazione provvedere a scaricare il martinetto, lasciando aperta la valvola, e a verificare eventuali perdite d'olio.

Durante l'operazione di sollevamento, il lavoratore deve mantenere le mani distanti dall'apparecchio e dal carico.

19.3.23 PISTOLA PER VERNICIATURA A SPRUZZO

Attrezzo per la verniciatura a spruzzo di superfici verticali od orizzontali.

Pistola per verniciatura: sospensione del lavoro. Al termine di ciascun turno di lavoro, staccare l'utensile dal compressore.

Pistola per verniciatura: verifiche preventive. All'inizio di ciascun turno di lavoro, verificare le connessioni tra i tubi di alimentazione e la pistola ed accertarsi dell'efficienza dell'ugello e delle tubazioni stesse.

19.3.24 PISTOLA SPARACHIODI

La pistola sparachiodi è un'utensile la cui struttura ricalca quella di una pistola da sparo: è costituita da una impugnatura nella quale trova alloggiamento il pulsante di azionamento, un caricatore per i chiodi, e nel caso della versione a massa battente, un pistone.

La pistola viene utilizzata per il fissaggio di profilati metallici o di altri manufatti, anche di legno, su calcestruzzo o su altri materiali compatti.

In commercio si possono reperire due versioni dell'utensile: la versione a massa battente e quella a gas. La chiodatrice a massa battente può lavorare con singole cartucce o con caricatore e la lunghezza del chiodo è funzione del tipo di attrezzo prescelto e del tipo di attività da svolgere, mentre la chiodatrice a gas possiede un caricatore dotato di avanzamento automatico ed in essa l'alimentazione avviene tramite batteria mentre la propulsione del pistone, che fornisce la potenza necessaria all'infissione, è garantita da gas racchiuso in una bomboletta.

Pistola sparachiodi: requisiti generali. Sulla pistola sparachiodi, devono essere ben visibili il nome ed il marchio del fabbricante, il tipo ed il numero di fabbricazione, il marchio di sicurezza rilasciato da enti ufficiali (IMQ, ecc.).

Pistola sparachiodi: schermo di protezione. La pistola sparachiodi deve essere dotata di adeguato schermo protezione. Lo schermo di protezione dovrà seguire la forma della superficie su cui si spara, in maniera tale da poter mantenere la canna perpendicolare alla superficie stessa: nel caso di lavorazioni su superfici piane estese, potrà adoperarsi un schermo "normale", il cui bordo avrà distanza minima dall'asse della canna di 5 cm. La suddetta distanza minima dovrà essere convenientemente aumentata in tutte le altre situazioni (lavori

in corrispondenza di spigoli, lavori su pareti con forti strati di intonaco o che nascondono intercapedini o su superfici curve, ecc.) che presentino particolarità.

Pistola sparachiodi: verifiche preliminari. Prima di iniziare la lavorazione, verificare il corretto funzionamento dell'utensile e soprattutto il dispositivi di sicurezza.

Pistola sparachiodi: caricamento. Prima di introdurre la cartuccia e la punta, il lavoratore dovrà eseguire con cura la pulizia dell'utensile, allontanando eventuali corpi estranei, come frammenti di punte, bossoli o altro materiale eventualmente rimasto nella canna. In particolare, durante la fase di caricamento, l'operatore dovrà dirigere la canna della pistola sempre verso terra.

Pistola sparachiodi: posizione della pistola. Durante la fase di sparo la canna della pistola deve essere mantenuta ortogonale alla superficie di infissione.

Pistola sparachiodi: posizione dell'operatore. Durante la fase di sparo l'operatore deve essere costantemente posizionato posteriormente alla pistola, lungo il prolungamento della canna, impugnando saldamente l'utensile con due mani; egli, inoltre dovrà assumere una posizione stabile per poter assorbire utilmente il contraccolpo allo sparo: se la lavorazione avviene su postazione in quota, come su ponteggi mobili, scala o altre opere provvisionali, assicurarsi della stabilità di tali opere al ribaltamento e/o scivolamento.

Pistola sparachiodi: sospensione temporanea della lavorazione. Durante le sospensioni del lavoro la pistola non deve mai essere abbandonata carica, anche se in posizione di "sicura".

Pistola sparachiodi: superfici di infissione. E' vietato l'uso della pistola sparachiodi contro superfici che potrebbero far rimbalzare o deviare la punta:

spari contro materiali fragili o duri come ghisa, marmo, pietra calcarea, acciaio, ecc. o attraverso fori e/o feritoie o in prossimità di un'altra punta infissa (è vietato sparare a distanze inferiori ai 5 cm da una punta precedentemente infissa). E' altresì vietato dirigere lo sparo contro superfici che non offrano adeguate garanzie di resistenza e che, pertanto, potrebbero consentire alla punta di oltrepassarle.

Pistola sparachiodi: cartucce a disposizione. L'operatore dovrà tenere le cartucce strettamente necessarie all'impiego immediato in appositi contenitori a tracolla e mai nelle tasche degli indumenti.

Pistola sparachiodi: cartucce inesplose. Qualora la cartuccia non dovesse esplodere si dovrà ripetere l'operazione, senza spostare la pistola, una seconda volta: se anche il nuovo tentativo fallisse, attendere almeno 15 secondi prima di spostare la pistola dalla posizione di sparo, ed altri 2 minuti prima di rimuovere la cartuccia dalla pistola.

Pistola sparachiodi: presenza di gas infiammabili. Prima di iniziare la lavorazione, l'operatore deve accertarsi dell'assenza di gas infiammabile nell'ambiente: ove se ne verifichi la presenza è tassativamente vietato procedere alla chiodatura.

Pistola sparachiodi: punte e cartucce. Devono essere impiegate soltanto punte e cartucce adeguate al modello di utensile in dotazione ed alla consistenza del materiale da infiggere.

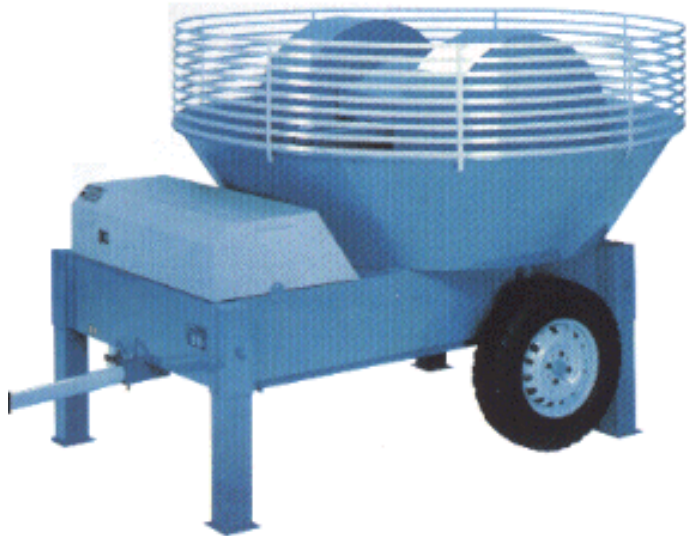
Pistola sparachiodi: scatole delle cartucce. Le scatole contenenti le cartucce devono essere protette da urti, sorgenti di calore, e qualsiasi altra causa che possa provocarne l'esplosione.

19.3.25 MOLAZZA

La molazza è una macchina da cantiere destinata alla preparazione della malta.

Molazza: aperture di scarico. Le aperture di scarico della vasca debbono essere costruite o protette in modo da impedire che le mani dei lavoratori possano venire a contatto con gli organi mobili della macchina.

Molazza: ripari. Le molazze e le macchine simili debbono essere circondate da un riparo (ad es. rete metallica o barriera distanziatrice) atto ad evitare possibili offese dagli organi lavoratori in moto.

In assenza di tale protezione, deve essere tassativamente vietato l'uso della macchina.

Molazza: disposizioni generali. E' tassativamente vietato eseguire lavorazioni in prossimità della macchina o introdurre nella vasca attrezzi, ecc., quando essa è in moto.

Molazza: ripari. I lavoratori non devono utilizzare in alcun caso la molazza qualora essa risultasse sprovvista delle adeguate protezioni, o le stesse non risultassero efficienti.

19.3.26 TRONCATRICE

Troncatrice a motore di elevata potenza, per il taglio di qualsiasi tipo di materiale da costruzione, dal calcestruzzo ai tondini d'acciaio per armatura, ecc.

Troncatrice: sospensione delle lavorazioni. Non lasciare la macchina in moto senza sorveglianza.

Troncatrice: verifiche prima dell'utilizzazione. Verificare il corretto fissaggio dell'utensile e della tubazione d'acqua.

Per gli utensili elettrici di classe II che fanno uso di acqua, devono essere utilizzati trasformatori di isolamento o motogeneratori che garantiscano una separazione galvanica della rete di alimentazione in BT.

Prima di utilizzare l'utensile su qualsivoglia struttura e/o materiale, deve verificarsi l'assenza di tensione su di essi e che risultino fuori servizio tutti gli altri impianti tecnologici eventualmente presenti. Durante le lavorazioni dovrà costantemente verificarsi che altri lavoratori non abbiano reinserito impianti tecnologici in prossimità del luogo di lavoro.

Qualora si operi su superfici (pavimenti, muri, ecc.) o altri luoghi che possano nascondere cavi in tensione, bisognerà evitare di toccare le parti metalliche dell'utensile durante la lavorazione.

19.3.27 CAROTATRICE ELETTRICA

Attrezzo elettrico per la esecuzione di fori in elementi opachi, strutturali e non, equipaggiata con un telaio per il posizionamento ed il fissaggio della carotatrice vera e propria e con un organo lavoratore (carotiere) eventualmente a corona diamantata.

Carotatrice elettrica: sospensione delle lavorazioni. Non lasciare la macchina in moto senza sorveglianza.

Carotatrice elettrica: verifiche prima dell'utilizzazione. Verificare il corretto fissaggio dell'utensile e della tubazione dell'acqua.

Particolare attenzione dovrà essere prestata alla possibile diffusione di polveri nell'ambiente di lavoro; le maestranze dovranno pertanto essere dotate di opportune protezioni per le vie respiratorie e per gli occhi.

19.3.28 SCANALATRICE PER MURI ED INTONACI

La scanalatrice per muri ed intonaci è un utensile alimentato elettricamente, utilizzato, anzitutto, per la realizzazione di impianti sotto traccia, o per la rimozione di strati di intonaco ammalorati.

Prima di iniziare le lavorazioni e periodicamente durante il loro svolgimento, controllare il regolare fissaggio della fresa o dei dischi.

Aerazione dei luoghi di lavoro chiusi. Nei luoghi di lavoro chiusi è necessario far sì che, tenendo conto dei metodi di lavoro e degli sforzi fisici ai quali sono sottoposti i lavoratori, essi dispongano di aria salubre in quantità sufficiente, da ottenersi anche mediante impianti di aerazione forzata.

Polvere: lavorazioni in ambienti piccoli. Qualora risulti necessario eseguire lavorazioni che comportino produzione di polveri (come taglio, smerigliatura, ecc.) in ambienti piccoli, si dovrà predisporre adeguata aspirazione nella zona di taglio, evitando attrezzi ad alta velocità di taglio. Nel caso che tali condizioni non possano essere soddisfatte, dovranno essere fornite maschere a filtro appropriate.

Sistemi di aspirazione delle polveri. Ove non sia possibile sostituire il materiale di lavoro polveroso, si devono adottare procedimenti lavorativi in apparecchi chiusi ovvero muniti di sistemi di aspirazione e di raccolta delle polveri, atti ad impedirne la dispersione. L'aspirazione deve essere effettuata, per quanto è possibile, immediatamente vicino al luogo di produzione delle polveri.

19.3.29 CANNELLO A GAS

Usato essenzialmente per la posa di membrane bituminose, il cannello a gas funziona utilizzando gas propano.

Diverse sono le soluzioni con cui il cannello viene commercialmente proposto, con braccio di diversa lunghezza e con campane intercambiabili di diverso diametro per permettere di raggiungere più livelli di potenza calorica.

Durante l'uso si deve fare attenzione che la fiamma del cannello non rechi danno a persone.

Cannello a gas: valvola di non ritorno. La tubazione del cannello deve essere dotata di valvola di non ritorno.

Principio di incendio nel cannello a gas. Deve provvedersi a chiudere immediatamente la bombola nel caso in cui si verifichi nel cannello un principio di incendio. Deve essere sempre a disposizione dei lavoratori un estintore a polveri, posizionato nelle immediate vicinanze del cannello.

Occorre accendere il cannello con apposita fiamma o accenditori e mai con fiammiferi o altre sorgenti di fortuna.

19.3.30 CESOIE ELETTRICHE

Attrezzo elettrico per il taglio di lamiere, tondini di ferro, ecc.

Durante l'uso delle cesoie ai lavoratori è fatto assoluto divieto di toccare le lame dell'attrezzo.

Misurazioni di pezzi in lavorazione. Un pezzo in lavorazione deve essere misurato soltanto con l'utensile fermo.

Verifiche delle protezioni prima della lavorazione. Ogni qualvolta il lavoratore si accinga ad iniziare una lavorazione, dovrà preventivamente accertarsi del corretto posizionamento dei carter e di tutte le protezioni da organi mobili. Le impugnature dell'utensile vanno sempre tenute asciutte e prive di oli o grasso.

Uso appropriato dell'utensile. L'utensile non deve essere mai utilizzato per scopi o lavori per i quali non è destinato.

19.3.31 COMPRESSORE ELETTRICO

I compressori sono macchine destinate alla produzione di aria compressa, che viene impiegata per alimentare macchine apposite, come i martelli pneumatici, vibratori, avvitatori, intonacatrici, pistole a spruzzo, ecc.. Sono costituite essenzialmente da due parti: un gruppo motore, endotermico o elettrico, ed un gruppo compressore che aspira l'aria dall'ambiente e la comprime.

I compressori possono essere distinti in mini o maxi compressori: i primi sono destinati ad utenze singole (basse potenzialità) sono montati su telai leggeri dotati di ruote e possono essere facilmente trasportati, mentre i secondi, molto più ingombranti e pesanti, sono finalizzati anche all'alimentazione contemporanea di più utenze. Prima e durante le lavorazioni, deve essere controllata l'efficienza del filtro posto sul condotto di aspirazione dell'aria esterna per trattenerne le polveri: un suo cattivo stato di funzionamento potrebbe comportare l'intasamento dei condotti e/o l'immissione di gas e vapori provenienti dall'esterno con conseguente pericolo di esplosione.

Prima e durante le lavorazioni deve essere controllata l'efficienza del filtro di trattenuta per acqua e particelle d'olio.

19.3.32 TAGLIERINA ELETTRICA

Attrezzatura elettrica da cantiere per il taglio di laterizi o piastrelle di ceramica.

Utilizzare il carrello porta-pezzi.

Mantenere pulita la vaschetta per l'acqua sotto il piano di lavoro, controllandone frequentemente il livello. Durante la lavorazione, ed al suo termine, si deve evitare, in ogni caso, di toccare a mani nude gli organi lavoratori di utensili o macchinari e i materiali lavorati, in quanto surriscaldati. Qualora il lavoratore si allontani temporaneamente dalla macchina, dovrà preventivamente interrompere il moto dell'organo lavoratore evitando, al contempo, di lasciare un pezzo in lavorazione.

19.3.33 BETONIERA A BICCHIERE

Destinate alla produzione di malte e calcestruzzi, le betoniere sono macchine composte essenzialmente da una tazza che accoglie al suo interno i vari componenti dell'impasto e fornita di specifici raggi per la miscelazione. L'operazione di impasto avviene per rotazione della macchina o per rotazione dei raggi, in movimento rispetto alla macchina.

I vari sistemi di betonaggio, che si distinguono per la complessità dell'apparato, per le quantità di impasto prodotto all'ora e per i sistemi di caricamento e dosaggio dei componenti, possono ridursi a tre differenti tipi: betoniera a bicchiere, betoniera ad inversione di marcia e centrale di betonaggio.

La betoniera a bicchiere è una macchina di dimensioni contenute, costituita da una vasca di capacità solitamente di 300-500 litri, montata su di un asse a due ruote per facilitarne il trasporto.

Un armadio metallico laterale contiene il motore, che può essere elettrico o a scoppio e gli organi di trasmissione che, attraverso il contatto del pignone con la corona dentata, determinano il movimento rotatorio del paniere. L'inclinazione del bicchiere e il rovesciamento dello stesso per far fuoriuscire l'impasto è comandato da un volante laterale. Durante il normale funzionamento il volante è bloccato, per eseguire la manovra di rovesciamento occorre sbloccare il volante tramite l'apposito pedale. L'operazione di carico e scarico della macchina è manuale. Solitamente questo tipo di macchina viene utilizzato per il confezionamento di malta per murature ed intonaci.

Documentazione allegata alla betoniera. Alla macchina dovrà essere allegata una dichiarazione di stabilità al ribaltamento, rilasciata dal costruttore e redatta da un tecnico abilitato.

Betoniera: fosse per lo scarico dell'impasto. Se lo scarico dell'impasto viene eseguito entro fosse nelle quali scendono le benne delle gru, i parapetti di protezione dovranno essere in grado di resistere all'urto accidentale di tali benne.

Posto di manovra della betoniera. Il posto di manovra della betoniera dovrà essere realizzato in maniera tale da consentire una perfetta e totale visibilità di tutte le parti delle quali si determini il movimento.

La betoniera a bicchiere deve essere dotata dei seguenti dispositivi di protezione, la cui presenza ed efficienza andrà verificata al termine delle operazioni di montaggio e all'inizio di ogni turno di lavoro:

- il volante di comando azionante il ribaltamento del bicchiere deve avere i raggi accecati nei punti in cui esiste il pericolo di tranciamento;
- l'organo di comando, costituito dal pedale di sgancio del volante, deve essere dotato di protezione al di sopra ed ai lati ;
- gli ingranaggi, le pulegge, le cinghie e gli altri organi di trasmissione del moto devono essere protetti contro il contatto accidentale tramite carter: lo sportello del vano motore della betoniera a bicchiere non costituisce protezione;

nel caso che la pulsantiera di comando sia esterna al vano motore è bene che lo sportello venga chiuso con l'ausilio di un lucchetto.

E' assolutamente vietato introdurre attrezzi o parti del corpo nella tazza in rotazione. In particolare tutte le operazioni di carico devono concludersi prima dell'inizio della rotazione della macchina.

Betoniera: protezione contro le scariche atmosferiche. Qualora risulti necessario, secondo la norma CEI 81-1, la macchina andrà protetta anche contro le scariche atmosferiche.

Betoniera: alimentazione elettrica. La betoniera dovrà essere dotata di interruttore generale onnipolare (che operi l'interruzione simultanea di tutti i conduttori attivi) e differenziale ubicati sul quadro elettrico. Deve, inoltre, essere dotata di protezioni contro i corto circuiti e, per motori di potenza superiore ad 1 KW, contro le sovratensioni.

Betoniera su gomme: controllo ruote. Se la betoniera è dotata di ruote pneumatiche per il traino, occorre controllarne lo stato manutentivo e la pressione di gonfiaggio, che i bulloni siano perfettamente serrati e che le guarnizioni siano in buono stato.

Betoniera su gomme: stabilità. La stabilità della betoniera su ruote gommate deve essere garantita mediante l'utilizzo degli appositi freni e/o di cunei in legno. E' tassativamente vietato asportare le ruote della betoniera prima del suo utilizzo, in quanto modificando la configurazione della macchina rispetto a quella prevista dal costruttore, se ne pregiudica la stabilità.

Betoniera: presenza di vento forte. In presenza di vento forte, superiore ai 72 km/h, dovranno sospendersi tutte le operazioni e provvedere ad un ancoraggio supplementare della betoniera, per evitare che possa ribaltarsi.

19.3.34 BETONIERA AD INVERSIONE DI MARCIA

Le betoniere ad inversione di marcia sono macchine in cui l'operazione di impasto avviene con rotazione in un senso mentre l'operazione di scarico avviene con rotazione contraria.

Queste macchine raccolgono in una unica struttura la botte rotante sovrastata dal serbatoio per l'acqua, la benna caricatrice e la pala raschiante.

Si possono presentare in due modelli differenziati per il sistema di sollevamento della benna di carico.

Questo tipo di macchine possono avere tazze di capacità fino a 1000 litri e riescono a produrre fino a 15 mc/ora di impasto.

La betoniera ad inversione di marcia deve essere dotata dei seguenti dispositivi di protezione, la cui presenza ed efficienza andrà verificata al termine delle operazioni di montaggio e all'inizio di ogni turno di lavoro:

- valvola di massima pressione;
- valvola di blocco o di regolazione di flusso per mancanza di fluido motore;
- dispositivo di arresto automatico per interruzione dell'energia di azionamento (comprese le interruzioni per rotture e sfilamento dei tubi) del quale devono essere dotate le benne a sollevamento oleodinamico.

Gli ingranaggi, le pulegge, le cinghie e in genere tutti gli organi di trasmissione del moto devono essere protetti contro il contatto accidentale tramite carter.

Occorre, inoltre, verificare il livello del fluido motore (provvedendo al suo eventuale rabboccamento) e il controllo dello stato delle tubazioni oleodinamiche flessibili, provvedendo a far sostituire da personale specializzato quelle in cattivo stato.

Durante le fasi di caricamento degli inerti mediante la benna si deve:

- evitare di sottoporre a bruschi strappi la fune di caricamento;
- evitare di eseguire le operazioni di caricamento qualora vi siano persone troppo prossime a questo dispositivo;

- operare solo quando il campo di azione è completamente libero: deve essere vietato, pertanto, il passaggio e la sosta al di sotto della benna segnalando ed impedendo materialmente l'accesso (con barriere, catene, ecc.).

La benna inoltre non deve mai essere lasciata in alto oltre il tempo necessario; in posizione di riposo dovrà trovarsi sempre in basso.

Periodicamente dovranno venire controllati sia il fine corsa che il freno del comando della benna di caricamento. Durante la manutenzione, oltre al freno della benna si dovranno adottare opportuni sistemi per il bloccaggio in alto della stessa per consentire gli interventi di manutenzione.

Negli spostamenti della betoniera da un punto all'altro occorre legare la benna di carico alle guide, ricordando inoltre di togliere tensione al cavo elettrico, staccandolo dalla presa o aprendo l'interruttore all'inizio del cavo.

19.3.35 CENTRALINA IDRAULICA A MOTORE

Centralina idraulica a motore per l'azionamento di utensili idraulici.

La centralina idraulica dovrà essere corredata, oltre che della normale documentazione (libretto di garanzia e manutenzione), del libretto matricolare da cui è possibile desumere a quale classe di tipologia di recipienti in pressione appartiene e, conseguentemente, le competenze in merito ai controlli periodici.

Prima e durante le lavorazioni, deve essere verificata l'integrità del rivestimento fonoassorbente e/o di tutti i dispositivi preposti alla riduzione del rumore prodotto ai valori di norma.

Sulla centralina idraulica e/o immediatamente a valle della mandata, dovrà essere posizionato un manometro per il controllo della pressione idraulica.

Interventi sull'impianto idraulico. Qualora fosse necessario intervenire su parti dell'impianto idraulico dell'attrezzatura o del macchinario, bisognerà accertarsi preventivamente che la pressione sia nulla. La ricerca di un eventuale foro su un flessibile, dovrà eseguirsi sempre con molta cautela, e preventivamente muniti di occhiali di protezione.

All'inizio di ciascun turno di lavoro va accuratamente verificata l'integrità dei tubi flessibili e la corretta tenuta delle giunzioni delle tubazioni.

Durante la lavorazione, devono essere frequentemente verificati i tubi e gli attacchi degli impianti idraulici.

19.3.36 LEVIGATRICE ELETTRICA

Macchina elettrica utilizzata nelle operazioni di levigatura e lucidatura di pavimenti realizzati in piastrelle di marmo, graniglia, marmettoni, ecc.

Le macchine pulitrici o levigatrici a nastro, a tamburo, a rulli, a disco, operanti con smeriglio o altre polveri abrasive devono avere la parte abrasiva non utilizzata nell'operazione, protetta contro il contatto accidentale.

Sgomberare immediatamente le sostanze reflue della levigatura, depositandole in appositi contenitori metallici. Evitare tassativamente l'immissione dei residui della levigatura nei tronchi fognanti.

19.3.37 TAGLIAGIUNTI IDRAULICO

Tagliagiunti o Tagliapavimenti idraulico: macchina semovente con disco diamantato e capacità di taglio in piano fino a 70 cm di spessore, per taglio di pavimenti industriali, solette, impalcati di viadotti, ecc., collegabile anche all'impianto idraulico di macchine operatrici.

Tagliagiunti: sospensione delle lavorazioni. Non lasciare la macchina in moto senza sorveglianza.

Tagliagiunti: verifiche prima dell'utilizzazione. Verificare il corretto fissaggio del disco e della tubazione d'acqua.

19.3.38 BATTIPIASTRELLE ELETTRICO

Utensile elettrico per la posa in opera di piastrelle.

Vibrazioni: turni di lavoro. Ove il tipo di lavorazione o la macchina impiegata sottopongano il lavoratore a vibrazioni intense e prolungate, dovranno essere evitati turni di lavoro lunghi e continui.

Dispositivi antivibrazioni. Prima di iniziare la lavorazione, devono essere controllati tutti i dispositivi atti a ridurre le vibrazioni prodotte dalla macchina.

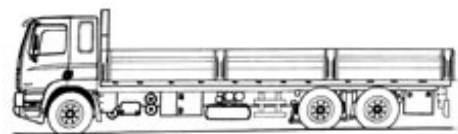
Uso dell'utensile: disinserimento degli impianti. Prima di utilizzare l'utensile su qualsivoglia struttura e/o materiale, deve verificarsi l'assenza di tensione su di essi e che risultino fuori servizio tutti gli altri impianti tecnologici eventualmente presenti. Durante le lavorazioni dovrà costantemente verificarsi che altri lavoratori non abbiano reinserito impianti tecnologici in prossimità del luogo di lavoro.

Parti metalliche dell'utensile. Qualora si operi su superfici (pavimenti, muri, ecc.) o altri luoghi che possano nascondere cavi in tensione, bisognerà evitare di toccare le parti metalliche dell'utensile durante la lavorazione.

19.4 MISURE DI PREVENZIONE PER L'IMPIEGO DEI MACCHINARI DI CANTIERE

19.4.1 AUTOCARRO

Riferimenti Normativi: D.P.R. 27/4/1955 n.547 art.182. D.M. 28/11/1987 n.593. D.M. 28/11/1987 n.594.

L'autocarro è una macchina utilizzata per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione e/o di risulta da demolizioni o scavi, ecc., costituita essenzialmente da una cabina, destinata ad accogliere il conducente, ed un cassone generalmente ribaltabile, a mezzo di un sistema oleodinamico.

La macchina deve essere dotata di cabina di protezione per i casi di rovesciamento e caduta di oggetti dall'alto. (ROPS e FOPS)

Mantenere il posto guida libero da oggetti, attrezzi, ecc., soprattutto se non fissati adeguatamente.

Prima di iniziare la lavorazione, regolare e bloccare il sedile di guida.

Non trasportare persone se non all'interno della cabina di guida, sempre che questa sia idonea allo scopo e gli eventuali trasportati non costituiscano intralcio alle manovre.

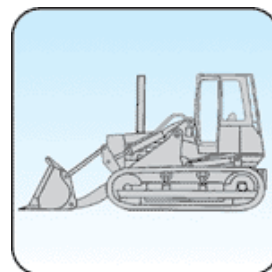
Assicurarsi sempre della corretta chiusura delle sponde.

Mantenere sempre la testa, il corpo e gli arti, dentro la cabina di guida, in modo da non esporsi ad eventuali rischi all'esterno (ostacoli fissi, rami, altri automezzi, caduta gravi, ecc.).

Predisporre sbarramenti e segnaletica di sicurezza intorno all'area di azione dei mezzi d'opera. Controllare, prima di iniziare la lavorazione, che le eventuali persone stazionanti in prossimità della macchina, siano al di fuori del raggio di azione della stessa.

In nessun caso deve essere azionato il ribaltabile con il mezzo in posizione inclinata.

19.4.2 PALA MECCANICA

La pala meccanica è una macchina utilizzata per lo scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico del materiale. La macchina è costituita da un corpo semovente, su cingoli o su ruote, munita di una benna, nella quale, mediante la spinta della macchina, avviene il caricamento del terreno. Lo scarico può avvenire mediante il rovesciamento della benna, frontalmente, lateralmente o posteriormente. I caricatori su ruote possono essere a telaio rigido o articolato intorno ad un asse verticale. Per particolari lavorazioni la macchina può essere equipaggiata anteriormente con benne speciali e, posteriormente, con attrezzi trainati o portati quali scarificatori, verricelli, ecc.

Non utilizzare la benna per trasportare o sollevare persone.

Non alzare e traslare i carichi al di sopra delle zone dove lavorano o sostano persone.

La sostituzione dei denti delle benne deve essere eseguita sempre utilizzando occhiali protettivi, al fine di evitare che le schegge, proiettate dai colpi di martello necessari per la sostituzione dei denti stessi, possano ledere gli occhi dell'operaio impegnato nell'operazione.

Ogni qualvolta si abbandoni il posto di guida, si dovrà preventivamente provvedere ad abbassare le attrezzature di lavoro (scavo, trasporto, scarico, ecc.) appoggiandole sul terreno: tale manovra dovrà essere preceduta da adeguata segnalazione acustica e verifica della presenza di persone intorno alla macchina (in questo caso provvedere all'allontanamento) e dovrà essere eseguita lentamente e solo dalla posizione di guida.

Durante gli spostamenti tenere l'attrezzatura di lavoro ad una altezza dal terreno tale da assicurare una buona visibilità e stabilità.

L'utilizzo della macchina comporta inoltre i seguenti rischi riportati nelle relative appendici:

19.4.3 AUTOGRÙ

Riferimenti Normativi: D.P.R. 27/4/1955 n.547 art.182. D.P.R. 27/4/1955 n.547 art.173. D.P.R. 27/4/1955 n.547 art.174.

L'autogrù è un mezzo d'opera su gomma, costituito essenzialmente da una cabina, destinata ad accogliere il conducente, ed un apparecchio di sollevamento azionato direttamente dalla suddetta cabina o da apposita postazione. Il suo impiego in cantiere può essere il più disparato, data la versatilità del mezzo e le differenti potenzialità dei tipi in commercio, e può andare dal sollevamento (e posizionamento) dei componenti della gru, a quello di macchine o dei semplici materiali da costruzione, ecc.

Il posto di manovra dell'apparecchio di sollevamento deve poter essere raggiunto senza pericolo, deve essere costruito e difeso in maniera da consentire l'esecuzione delle manovre, i movimenti e la sosta, in condizioni di sicurezza e deve permettere la perfetta visibilità di tutta la zona d'azione del mezzo.

I mezzi di sollevamento devono essere provvisti di dispositivi di frenatura atti ad assicurare il pronto arresto e la posizione di fermo carico e del mezzo e, quando è necessario ai fini della sicurezza, a consentire la gradualità dell'arresto. Nei casi in cui l'assenza di forza motrice può comportare pericoli per le persone, i mezzi di sollevamento devono essere provvisti di dispositivi che provochino l'arresto automatico (graduale) sia del mezzo che del carico. Tali prescrizioni si attuano dotando i mezzi di freni ad intervento automatico in assenza di forza motrice, i quali devono essere periodicamente registrati in relazione alla utilizzazione dell'apparecchio e secondo le istruzioni riportate sul manuale delle istruzioni della casa costruttrice.

E' consentito il sollevamento ed il trasporto di persone solo se il mezzo di sollevamento è provvisto di efficaci dispositivi di sicurezza o, qualora questi non siano applicabili, previa adozione di idonee misure precauzionali. I cestelli semplicemente sospesi al gancio della gru sono considerati irregolari.

<u>Durante le pause o al termine del turno di lavoro, non devono mai essere lasciati carichi sospesi. Il braccio telescopico deve essere ritirato e deve essere azionato il freno di stazionamento</u>.

<u>Prima di effettuare qualsiasi movimento verificare che il carico o il braccio non possano urtare contro strutture fisse o si possa avvicinare pericolosamente a linee elettriche</u>.

Nell'esercizio dei mezzi di sollevamento e di trasporto si devono adottare le necessarie misure per assicurare la stabilità del mezzo e del suo carico:

- se su gomme la stabilità è garantita dal buono stato dei pneumatici e dal corretto valore della pressione di gonfiaggio;
- se su martinetti stabilizzatori, che devono essere completamente estesi e bloccati prima dell'inizio del lavoro, la stabilità dipende dalla resistenza del terreno in funzione della quale sarà ampliato il piatto dello stabilizzatore. In ogni caso, prima di iniziare il sollevamento, devono essere inseriti i freni di stazionamento dell'automezzo.

Durante le operazioni di spostamento con il carico sospeso è necessario mantenere lo stesso il più vicino possibile al terreno; su percorso in discesa bisogna disporre il carico verso le ruote a quota maggiore.

19.4.4 ESCAVATORE

L'escavatore è una macchina particolarmente versatile che può essere indifferentemente utilizzata per gli scavi di sbancamento o a sezione obbligata, per opere di demolizioni, per lo scavo in galleria, semplicemente modificando l'utensile disposto alla fine del braccio meccanico.

Nel caso di utilizzo per demolizioni o scavi in roccia, l'utensile impiegato è un martello demolitore.

L'escavatore è costituito da un corpo base che, durante la lavorazione resta normalmente fermo rispetto al terreno e nel quale sono posizionati gli organi per il movimento della macchina sul piano di lavoro, ed un corpo rotabile (torretta) che, durante le lavorazioni, può ruotare di 360 gradi rispetto il corpo base e nel quale sono posizionati sia la postazione di comando che il motore e l'utensile lavoratore.

All'inizio di ciascun turno di lavoro controllare l'efficienza dell'attacco del martello demolitore e delle connessioni dei tubi.

<u>Durante le pause o al termine del turno di lavoro, non devono mai essere lasciati carichi sospesi. Il braccio telescopico deve essere ritirato e deve essere azionato il freno di stazionamento.</u>

Prima di effettuare qualsiasi movimento verificare che il carico o il braccio non possano urtare contro strutture fisse o si possa avvicinare pericolosamente a linee elettriche.

19.4.5 DUMPER

Il dumper è una macchina utilizzata esclusivamente per il trasporto e lo scarico del materiale, costituita da un corpo semovente su ruote, munito di un cassone.

Lo scarico del materiale può avvenire posteriormente o lateralmente mediante appositi dispositivi oppure semplicemente a gravità. Il telaio della macchina può essere rigido o articolato intorno ad un asse verticale. In alcuni tipi di dumper, al fine di facilitare la manovra di scarico o distribuzione del materiale, il posto di guida ed i relativi comandi possono essere reversibili.

Non caricare materiale sfuso oltre l'altezza delle sponde.

E' vietato usare la macchina per trasportare oggetti che non siano stati adeguatamente fissati ad appositi supporti o opportunamente imbracati. Non caricare la macchina oltre i limiti indicati dal costruttore e utilizzare idonei teli (o simili) per la copertura del carico.

In nessun caso deve essere azionato il ribaltabile con il mezzo in posizione inclinata.

Non trasportare persone se non all'interno della cabina di guida, sempre che questa sia idonea allo scopo e gli eventuali trasportati non costituiscano intralcio alle manovre.

19.4.6 GRADER

Il grader è una macchina utilizzata per eseguire livellamenti del terreno, per sagomare il profilo di tracciati stradali, per eseguire cunette, per distribuire e muovere materiale vario per pavimentazioni stradali.

La macchina è costituita da un corpo semovente su ruote (le anteriori inclinabili), munita di una lama, orientabile, posizionata tra l'asse anteriore e l'asse, o gli assi, posteriore.

La lama può compiere una serie di movimenti, comandati mediante appositi dispositivi, che le consentono lo spostamento laterale, il sollevamento e l'abbassamento, la rotazione sul piano verticale e orizzontale.

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale:

a) guanti;
b) casco;
c) calzature di sicurezza;
d) otoprotettori;
e) mascherina antipolvere;
f) indumenti protettivi (tute).

19.4.7 RULLO COMPRESSORE

Il rullo compressore è una macchina, utilizzata prevalentemente nei lavori stradali, costituita da un corpo semovente, la cui traslazione e contemporanea compattazione del terreno o del manto bituminoso, avviene mediante due o tre grandi cilindri metallici (la cui rotazione permette l'avanzamento della macchina) adeguatamente pesanti, lisci o, eventualmente (solo per compattazione di terreno), dotati di punte per un'azione a maggior profondità.

I dispositivi di comando del rullo compressore devono essere contrassegnati da chiare indicazioni che definiscano le manovre cui sono preposti.

Il rullo compressore deve essere corredato di un dispositivo che ne impedisce l'avvio qualora il motore non si trovi in folle.

Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

a) guanti;
b) casco;
c) calzature di sicurezza;
d) otoprotettori;
e) mascherina antipolvere;
f) indumenti protettivi (tute).

La zona impegnata dal rullo compressore durante il suo lavoro, deve essere mantenuta libera dalla presenza di qualsiasi lavoratore. In particolare deve essere ripetutamente ricordato alle maestranze il divieto anche solo di attraversare la suddetta area di lavoro.

E' tassativamente vietato a tutti i lavoratori attraversare la zona di lavoro del rullo compressore.

Durante la lavorazione, il pilota dovrà condurre il rullo compressore alla minima velocità possibile, compatibilmente con il lavoro da eseguire.

19.4.8 FINITRICE

La finitrice è una macchina utilizzata nella realizzazione del manto stradale in conglomerato bituminoso e nella posa in opera del tappetino di usura.

La zona impegnata dalla finitrice durante il suo lavoro, deve essere mantenuta libera dalla presenza di qualsiasi lavoratore. In particolare deve essere ripetutamente ricordato alle maestranze il divieto anche solo di attraversare la suddetta area di lavoro.

E' tassativamente vietato a tutti i lavoratori attraversare la zona di lavoro della finitrice.

All'inizio di ciascun turno di lavoro, va verificata l'efficienza del riduttore di pressione, del manometro e di tutte le connessioni tra tubazioni, bruciatori e bombole.

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale:

a) guanti;
b) casco;
c) calzature di sicurezza;
d) otoprotettori;
e) mascherina antipolvere;
f) indumenti protettivi (tute).

19.4.9 AUTOBETONIERA

L'autobetoniera è un mezzo d'opera su gomma destinato al trasporto di calcestruzzi dalla centrale di betonaggio fino al luogo della posa in opera. Essa è costituita essenzialmente da una cabina, destinata ad accogliere il conducente ed una tramoggia rotante destinata al trasporto dei calcestruzzi.

Le parti laterali dei bracci della benna, nella zona di movimento, non devono presentare pericoli di cesoiamento o schiacciamento nei riguardi di parti della macchina.

Contro il pericolo di schiacciamento verso il terreno e frontale, durante il movimento della benna e dei bracci, questi non devono avere una velocità superiore a 40 metri al minuto. Inoltre, le benne per il sollevamento del conglomerato cementizio devono avere un dispositivo che impedisca l'accidentale spostamento della leva che comanda l'apertura delle valve di scarico.

I dispositivi di blocco di elementi, che devono assumere una posizione definitiva in fase di riposo, devono essere conformati in modo tale da assicurare l'arresto degli elementi interessati e da garantire la persistenza nel tempo di tale caratteristica.

I componenti degli impianti oleodinamici devono essere provvisti dei seguenti dispositivi:

- valvola di massima pressione;
- valvola di non ritorno per i circuiti di sollevamento;
- valvola di sovrapressione contro i sovraccarichi dinamici pericolosi.

Gli organi di comando della betoniera devono essere facilmente raggiungibili dall'operatore, il loro azionamento deve risultare agevole e, inoltre, devono riportare la chiara indicazione delle manovre a cui servono. Tali organi devono essere posizionati e conformati in modo tale da impedire la messa in moto accidentale; in particolare tutti gli organi di comando delle parti che possono arrecare pericolo durante il movimento (quali gli organi che comandano martinetti e simili) devono essere del tipo ad uomo presente, con ritorno automatico nella posizione di arresto.

Le catene di trasmissione e le relative ruote dentate devono, quando non si trovino in condizione inaccessibile, essere protette mediante custodia completa. Gli ingranaggi, le ruote e gli altri elementi dentati, che non siano in posizione inaccessibile, devono essere completamente protetti entro idonei involucri oppure, nel caso di ruote ad anima piena, protetti con schermi ricoprenti soltanto le dentature sino alla loro base. I rulli e gli anelli di rotolamento che si trovino ad altezza non superiore a metri 2 dal terreno o dalla piattaforma di lavoro o di ispezione, devono avere la zona di imbocco protetta, salvo che siano già in posizione inaccessibile. La superficie del tamburo per l'impasto di calcestruzzo non deve presentare elementi sporgenti che non siano raccordati o protetti in modo tale da non presentare. pericolo di presa o di trascinamento.

In mancanza di piattaforma, l'ultimo gradino della scala di accesso alla zona di ispezione, in corrispondenza alla bocca del tamburo, deve avere la superficie piana e deve essere realizzato con grigliato metallico o lamiera traforata. L'elemento incernierato o sfilabile della scala deve essere provvisto di un dispositivo di blocco atto ad impedire il ribaltamento o lo sfilamento dalla posizione di riposo.

L'autobetoniera deve essere provvista di una targa con l'indicazione della ditta costruttrice, del numero di fabbrica, dell'anno di costruzione e di tutte le principali caratteristiche della macchina.

Le tubazioni flessibili, soggette a possibilità di danneggiamento di origine meccanica, devono essere protette all'esterno mediante guaina metallica. Le tubazioni flessibili devono portare stampigliata l'indicazione della classe di esercizio. Le tubazioni dei circuiti azionanti bracci di sollevamento devono essere provviste di

valvola limitatrice di deflusso, atta a limitare la velocità di discesa del braccio in caso di rottura della tubazione.

I posti di manovra della betoniera devono essere sistemati in posizione tale da consentire la visibilità diretta od indiretta di tutte le parti delle quali si determini il movimento e che possono recare pericolo durante le fasi di lavorazione.

Al conducente dell'autobetoniera devono essere forniti adeguati dispositivi di protezione individuale:

a) guanti;
b) casco;
c) calzature di sicurezza;
d) indumenti protettivi (tute).

I canali di scarico non devono presentare pericoli di cesoiamento o di schiacciamento. In particolare, durante gli spostamenti e lo scarico dell'autobetoniera, il canale deve essere saldamente vincolato.

19.4.10 AUTOPOMPA PER CLS (BETON- CAR)

L'autopompa per getti di cls è un automezzo su gomma attrezzato con una pompa per il sollevamento del calcestruzzo, allo stato fluido, per getti in quota.

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale:

a) guanti;
b) casco;
c) calzature di sicurezza;
d) indumenti protettivi (tute).

Durante il pompaggio del calcestruzzo, dovranno tassativamente evitarsi bruschi spostamenti della tubazione della pompa.

E' assolutamente vietato utilizzare il braccio dell'autopompa per il sollevamento di materiali.

La tubazione della pompa deve essere dotata alla sua estremità di apposita impugnatura. Evitare di lasciare incustodito il tubo flessibile terminale della pompa per prevenire gli eventuali contraccolpi.

E' assolutamente vietato rimuovere la griglia di protezione durante le operazioni di pompaggio.

Ai lavoratori devono essere fornite adeguate maschere antipolvere durante la fase di pompaggio del calcestruzzo additivato e dovranno essere impiegate per tutta la durata dell'operazione.

Predisporre la presenza di apposito personale a terra per coordinare le operazioni di avvicinamento e posizionamento dell'autobetoniera.

19.4.11 MOTOZAPPA

Macchina per fresare e/o smuovere lo strato superficiale del terreno.

Motozappa: efficienza comandi della fresa. Verificare l'efficienza del comando a "uomo presente" per l'avanzamento e rotazione della fresa.

Motozappa: inclinazione del terreno. La motozappa non deve essere utilizzata su terreni di pendenza tale da pregiudicarne la stabilità.

Motozappa: elementi di fissaggio. Prima dell'inizio delle lavorazioni, deve controllarsi che tutti gli elementi di fissaggio siano serrati a sufficienz

Durante le lavorazioni, devono essere utilizzati i seguenti dispositivi di prevenzione individuale:

a) guanti;
b) casco;
c) calzature di sicurezza;
d) indumenti protettivi (tute);
e) mascherina antipolvere;
f) otoprotettori.

19.4.12 TRATTORE

Il trattore è una macchina adibita al traino (di altri automezzi, di carrelli, ecc.) e/o al funzionamento di altre macchine fornendo, a questo scopo, anche una presa di forza.

Trattore: collegamento con macchinari. Collegare i macchinari alla presa di forza a motore spento.

Trattore: discesa dalla macchina. E' vietato scendere dal mezzo con la presa di forza inserita con le macchine semoventi collegate.

Durante le lavorazioni, devono essere utilizzati i seguenti dispositivi di prevenzione individuale:

a) guanti;
b) casco;
c) calzature di sicurezza;
d) otoprotettori;
e) mascherina antipolvere;
f) indumenti protettivi (tute).

19.4.13 CARRELLO ELEVATORE

Il carrello elevatore è una macchina su gomma utilizzata per il trasporto di materiali e costituita da una cabina, destinata ad accogliere il conducente, ed un attrezzo (forche) per il sollevamento e trasporto materiali.

Nel salire sulla macchina è assolutamente vietato utilizzare come appigli le tubazioni flessibili o le leve dei comandi. Eliminare la eventuale presenza di grasso sugli scalini d'accesso, le maniglie e gli appigli, al fine di evitare scivolamenti con pericolose cadute. Prestare attenzione alle condizioni del terreno immediatamente attiguo alla macchina, onde evitare scivolamenti o cadute sul luogo di lavoro.

Salita sulla macchina: divieto. Non salire o scendere mai dalla macchina quando questa è in movimento.

Disporre ordinatamente il materiale da scaricare, verificandone la stabilità.

Non trasportare persone sulla macchina, a meno che non siano stati predisposti idonei dispositivi atti ad evitare le cadute.

19.4.14 PIATTAFORMA AEREA ROTANTE (CESTELLO)

Il macchinario dovrà essere corredato di tutta la documentazione tecnica fornita dal costruttore che dovrà essere conservata presso gli uffici di cantiere e fornita in copia al Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione dell'opera.

Dovranno essere stati effettuati tutti gli interventi manutentivi previsti.

La macchina che sarà presente in cantiere dovrà essere omologata dall'ISPELS ed il libretto dovrà essere presente (a bordo della stessa o presso gli uffici tecnici), a disposizione per eventuali controlli.

Dovrà essere sempre rispettata la portata massima della piattaforma, che non dovrà essere mai utilizzata per il sollevamento di materiali.

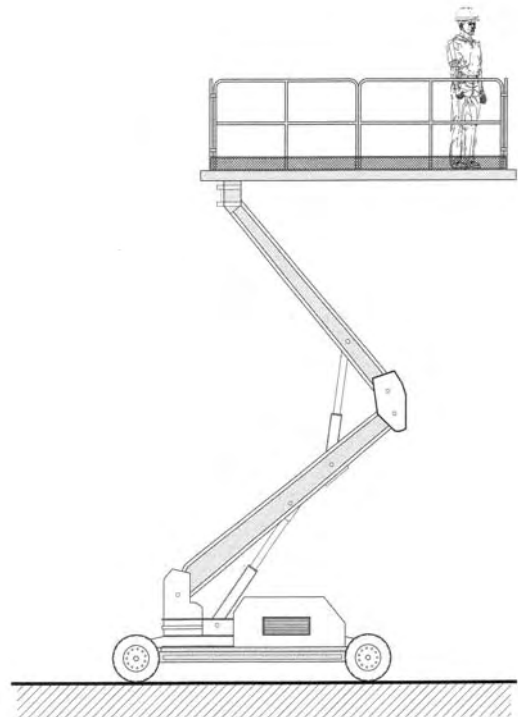
La macchina, prima del suo utilizzo, dovrà essere adeguatamente posizionata con gli stabilizzatori inseriti in modo da evitare il ribaltamento. Durante la movimentazione del mezzo all'interno della zona di lavoro, l'operatore dovrà adeguatamente segnalare le manovre e, se necessario, farsi aiutare da un operatore a terra. Si dovranno interrompere le manovre nel caso in cui siano presenti delle persone che possano incorrere in pericolo.

Il personale all'interno del cestello dovrà indossare idonea imbracatura di sicurezza da collegare, durante lo svolgimento dei lavori, a idoneo punto del cestello stesso. Durante l'esecuzione dell'attività lavorativa l'operatore, anche se vincolato dall'imbracatura di sicurezza, non dovrà sporgersi dallo stesso o mettersi in piedi sul bordo. Gli addetti presenti all'interno del cestello dovranno utilizzare l'elmetto protettivo durante le operazioni di movimentazione al fine di prevenire lesioni alla testa causate da urti accidentali.

Per l'accesso al cestello si dovranno utilizzare i passaggi predisposti sul mezzo stesso e seguire anche le indicazioni che saranno fornite dal costruttore.

Prima dell'inizio dell'attività lavorativa il manovratore e gli operatori a bordo dovranno concordare un sistema di comunicazione e di segnalazione per l'esecuzione delle manovre. Nel caso non riuscisse semplice il concordare tali attività si utilizzerà il sistema gestuale previsto dal D.Lgs. 493/1996.

Le manovre dovranno essere compiute da personale presente sul cestello e, solo in casi particolari, da personale a terra. Nel caso in cui occorresse la presenza di personale a terra, il manovratore deve stazionare in una zona dove non sia possibile rimanere coinvolti da cadute di materiale dall'alto e, quando è all'interno della zona pericolosa, deve utilizzare l'elmetto protettivo.

Durante l'esecuzione dell'attività lavorativa gli addetti non dovranno gettare alcuna cosa dall'alto, ma servirsi di idonei contenitori e di modalità di convogliamento da valutare assieme al Direttore dei lavori ed all'addetto alla sicurezza, al fine di evitare rischi a quanti si trovino ad operare nella zona.

20 MISURE DI COORDINAMENTO DA ADOTTARE IN CASO DI USO COMUNE DI ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI ED OPERE PROVVISIONALI DA PARTE DI PIU' IMPRESE

Data la consistenza delle opere oggetto del presente Piano di Sicurezza e Coordinamento, è verosimile presupporre che più imprese opereranno in subappalto nel cantiere.

Fermo restando che le attività di ogni subappaltatore ricadono sotto la responsabilità della ditta contranete appalto, la contemporanea presenza di più imprese in cantiere comporta l'evidente necessità di un coordinamento per evitare interferenze nelle lavorazioni che potrebbero essere causa di incidenti. Vengono pertanto qui di seguito riportate alcune prescrizioni di sicurezza specifiche per ridurre i rischi dovuti alla simultaneità delle lavorazioni:

- In linea generale ciascuna impresa dovrà sempre e comunque segregare le proprie attività da quelle delle altra compresenti in cantiere mediante recinzioni o delimitazioni visive di facile identificazione (a seconda della tipologia di lavorazione). Tutte le recinzioni, di qualsiasi genere, dovranno essere sempre mantenute in perfetta efficienza e ripristinate qualora venissero danneggiate. Ciascuna impresa è responsabile di non lasciare mai incustodita ed aperta alcuna zona di cantiere di propria competenza.
- Per nessuna ragione un'impresa potrà condurre delle lavorazioni al di sotto del piano di lavoro dell'altra.
- E' fatto assoluto divieto per tutte le maestranze recarsi nelle aree al di fuori del proprio cantiere e dei percorsi di ingresso/uscita. Tale prescrizione deve essere fornita in forma scritta dai datori di lavoro delle imprese esecutrici a tutto il personale.
- Le imprese sono tenuta a predisporre nei pressi dell'ingresso del cantiere un apposito cartello indicante la natura dei lavori, gli estremi dell'autorizzazione edilizia, i nominativi di tutte le figure tecniche che parteciperanno a vario titolo all'esecuzione dei lavori.
- Le imprese avranno in carico la guardiania dell'ingresso, atta a garantire, oltre alle funzioni di custodia, anche il ruolo di coordinamento e gestione degli automezzi in entrata/uscita dal cantiere. Il personale addetto dovrà inoltre curare che l'immissione di mezzi pesanti sulla pubblica viabilità avvenga in sicurezza.
- In considerazione dello spazio a disposizione, è necessario che le imprese esecutrici si coordino tra di loro per quanto riguarda l'arrivo, lo scarico, la movimentazione dei materiali ed il loro accatastamento nelle zone a loro riservate. In sostanza si dovrà redigere un programma relativo l'arrivo dei materiali, in modo tale da non limitare in alcun modo l'attività lavorativa di ciascuna singola impresa operante all'interno del cantiere. Il mancato coordinamento tra le diverse imprese non potrà costituire per ciascuna di queste elemento per la richiesta di proroga di tempi o ritardi nell'effettuazioni di qualsiasi tipo di lavorazione. Da quanto sopra specificato si evidenzia l'assoluta necessità di un approvvigionamento costante dei materiali e distribuito nel tempo, in modo da limitare la necessità di ampi depositi.
- Maestranze, attrezzature e mezzi d'opera dovranno essere sempre immediatamente identificabili secondo la ditta di appartenenza. Dovranno essere pertanto predisposte le seguenti dotazioni:
    - Targhette su tutte le attrezzature ed i mezzi d'opera facilmente visibili e riconoscibili riportanti:

- Nominativo dell'impresa di appartenenza
  - Tipologia di macchinario/attrezzatura
  - Ulteriori dati che possano favorire il riconoscimento

- Tesserini di identificazione per il personale delle imprese riportanti:
  - Nominativo dell'impresa di appartenenza
  - Nome e cognome
  - Mansione specifica assolta in cantiere

Mezzi e maestranze privi di documenti d'identificazione non potranno operare in cantiere e verranno immediatamente allontanati dal coordinamento per la Sicurezza in fase di esecuzione dell'opera.

- È vietato lo scambio di attrezzature tra le imprese operanti all'interno del cantiere. Ciascuna impresa dovrà rispondere della funzionalità e manutenzione delle proprie attrezzature e dei propri mezzi ed automezzi di cantiere di cui dovrà fare uso esclusivo.
- E' fatto divieto di uso promiscuo delle opere provvisionali quali ponteggi metallici fissi, trabattelli, passerelle etc. Ogni ditta dovrà provvedere autonomamente alla disposizione delle opere provvisionali necessarie ad eseguire le lavorazioni di propria competenza in sicurezza; parimenti dovrà garantire il mantenimento in piena efficienze delle opere provvisionali suddette.

Qualora le imprese in cantiere, per proprie necessità organizzative interne, abbiano necessità di condividere attrezzature, infrastrutture, mezzi od opere provvisionali, dovranno redigere uno specifico documento a firma congiunta (costituente integrazione ai Piani Operativi di Sicurezza) in cui riportare le misure da adottare per garantire il mantenimento delle condizioni di sicurezza previste dalle vigenti normative; suddetto documento dovrà essere sottoposto alla preventiva approvazione del Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione dell'opera che, qualora non ritenga sufficienti le misure di coordinamento proposte dalle imprese, potrà richiedere integrazioni o rinnovare il divieto all'uso promiscuo delle attrezzature.

21 MODALITA' ORGANIZZATIVE PER IL SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

Ogni impresa esecutrice oltre a notificare il nominativo del proprio tecnico responsabile per la sicurezza, dovrà comunicare al Coordinatore per la Sicurezza in fase esecutiva, dandone menzione scritta sul proprio Piano Operativo, le seguenti informazioni:

- il nominativo dei lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendio e lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori nei casi di pericolo grave ed immediato, di salvataggio, di pronto soccorso e di gestione dell'emergenza (ai sensi dell'art. 4 D.Lgs. 626/94);
- la composizione della squadra di emergenza, che sia in grado di intervenire nei primi istanti dell'emergenza e che deciderà di far intervenire i vigili del fuoco in caso di incendio.

Nel rispetto delle procedure illustrate nei successivi paragrafi, e di quelle proprie che ogni impresa esecutrice descriverà nel proprio Piano Operativo di Sicurezza, il necessario coordinamento sarà svolto dal Coordinatore per la Sicurezza in fase esecutiva (eventualmente attraverso il Comitato Interimprese).

21.1 SERVIZIO DI PREVENZIONE INCENDI

Durante le operazioni di posa delle impermeabilizzazioni ed in qualsiasi caso sia necessario l'impiego di bombole contenenti gas infiammabili, gli operatori dovranno tenere, in posizione facilmente accessibile e non distante da ciascuna bombola, almeno un estintore da 9 Kg, del tipo a polvere, per ogni bombola di gas presente sul posto.

Tutti i depositi materiali dovranno essere dotati di mezzi per l'estinzione incendi.

In periodi particolari, per zone specifiche o per lavorazioni che si rivelassero particolarmente a rischio di incendio (in particolare durante le lavorazioni di finitura), il Coordinatore per la Sicurezza in Fase di Esecuzione dell'opera prescriverà l'integrazione della dotazione sopra elencata, con altri estintori portatili da tenere in prossimità delle aree d'intervento.

E' fatto divieto assoluto di abbandonare bombole di gas compressi o liquefatti e liquidi infiammabili al di fuori dell'orario di lavoro o in aree temporaneamente non interessate da lavorazioni (quindi senza presenza di personale). Il quantitativo di bombole da utilizzare dovrà comunque essere quello strettamente necessario alla lavorazione in corso e non si dovranno creare depositi o accumuli di bombole sia piene sia vuote all'interno dell'edificio.

E' assolutamente vietato accendere fuochi in cantiere per il riscaldamento delle aree di lavorazione interne o esterne al fabbricato.

Il Direttore di Cantiere dell'impresa verificherà giornalmente che i luoghi di lavoro, le attrezzature, la segnaletica, rimangano corrispondenti alla normativa vigente, provvedendo alla sostituzione, adeguamento e posizionamento degli apprestamenti di sicurezza.

Per le attività presenti soggette a controllo dei Vigili del Fuoco, in quanto comprese nell'elenco di cui al D.M.16.02.1982, l'Impresa avrà l'onere e la cura di presentare regolare progetto di prevenzione incendi presso il Comando Provinciale e di richiedere il Certificato di Prevenzione Incendi.

In caso d'incendio si dovrà:

- provvedere a prodigarsi con i propri mezzi di dotazione personale (estintori portatili e carrellabili e rete idrica antincendio);
- mettere la propria attrezzatura in sicurezza;
- aprire i cancelli di cantiere su Via Stefano Daniele;
- attivare immediatamente la squadra di emergenza che allerterà i Vigili del Fuoco (VV.FF. 115; nella telefonata occorrerà specificare la zona in cui è in atto l'emergenza, la natura dell'evento ed il nome dell'impresa esecutrice);
- attuare le procedure di evacuazione del personale.

La tabella seguenti riportano le possibili cause d'innesco (e le relative misure da attuare) e le tipologie di estintori da utilizzare in funzione della natura del combustibile.

POSSIBILI CAUSE	MISURE DA ATTUARE
Cause elettriche	Impianto elettrico di cantiere certificato e lampade di classe II.
Cause di autocombustione	Ricollocazione delle bombole e di tutte le sostanze infiammabili nell'apposito deposito previsto a piano campagna al termine di ogni giornata lavorativa o ad ogni interruzione di lavoro; avere in dotazione adeguati estintori (vedi tabella successiva), durante l'utilizzo di sostanze infiammabili. Messa in sicurezza della propria attrezzatura di cantiere
Cause di surriscaldamento	Vietato l'utilizzo di fiamme libere; Utilizzo di teli ignifughi per le operazioni di saldatura.
Cause di fulmini	Messa a terra delle grandi masse metalliche.
Cause colpose (Dovute a negligenza umana)	Formazione ed informazione delle maestranze in merito all'utilizzo di sostanze infiammabili, divieto di fumare in presenza di infiammabili, corretto stoccaggio, pulizia del cantiere, divieto di accensione di fuochi all'interno del cantiere.

TIPO DI INCENDIO		ESTINGUENTE ADATTO					COME USARLO
DEFINIRE LA CLASSE DELL'INCENDIO ↓	SCEGLIERE L'ESTINTORE ADATTO →	ACQUA	SCHIUMA	ANIDRIDE CARBONICA CO_2	POLVERE CHIMICA	POLVERE SPECIALE	**ACQUA** (estintore e idrante) Tenersi ben saldi sulle gambe e dirigere il getto alla base delle fiamme. Non usare su parti in tensione. Togliere la corrente.
CLASSE A	USARE QUESTI ESTINGUENTI → COMBUSTIBILI ORDINARI: legno carta stracci cartoni, ecc.	A	A B	X	X	A B C D	**SCHIUMA** - Non dirigere il getto nel liquido che brucia. Lasciar cadere dolcemente la schiuma sul fuoco. Non usare su parti in tensione.
CLASSE B	USARE QUESTI ESTINGUENTI → LIQUIDI INFIAMMABILI: solventi benzina vernici olii, ecc.	X	A B	B C	B C D	A B C D	**ANIDRIDE CARBONICA E AZOTO** Dirigere il getto il più possibile vicino al fuoco, prima ai bordi delle fiamme, poi davanti e sopra. Non respirare i vapori.
CLASSE C	USARE QUESTI ESTINGUENTI → GAS: propano acetilene metano ecc.	X	X	B C	B C D	A B C D	**POLVERI** - Dirigere il getto alla base delle fiamme.
CLASSE D	USARE QUESTI ESTINGUENTI → METALLI: magnesio sodio potassio ecc.	X	X	X	B C D	A B C D	**NOTA** - In caso di incendi che coinvolgono apparati e/o impianti elettrici, usare estintori come per la classe C.

21.2 EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

In caso di emergenza si dovrà provvedere all'evacuazione del cantiere secondo le modalità qui di seguito riportate:

1. Il direttore del cantiere dell'impresa contraente appalto, in caso di pericolo grave ed immediato, dovrà dare l'ordine di evacuazione; la segnalazione dell'emergenza alle maestranze sarà effettuata mediante un suono prolungato di allarme.
2. Le maestranze presenti nel cantiere, al segnale di evacuazione, metteranno in sicurezza le attrezzature e raggiungeranno il punto di raccolta, dove verrà effettuato l'appello. I punti di raccolta saranno ubicati presso le baracche dell'impresa.
3. Il Direttore di Cantiere o gli incaricati dell'attuazione delle misure di sicurezza dell'impresa provvederanno a chiamare telefonicamente i soccorsi dando ordine di aprire i cancelli;

Le vie di fuga di emergenza per la rapida evacuazione dei lavoratori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- La superficie di calpestio dovrà avere superficie regolare ed uniforme.
- I percorsi dovranno restare sempre sgombri e sboccare il più direttamente possibile in una zona di sicurezza; in caso di pericolo tutti i posti di lavoro dovranno poter essere evacuati rapidamente e in condizioni di massima sicurezza da parte dei lavoratori.
- Le vie di circolazione e le porte che vi danno accesso non devono essere ostruite da oggetti, in modo che possano essere utilizzate senza intralci ad ogni momento.
- Dovrà essere disposta una specifica segnaletica conforme alle norme relative alle diverse tipologie di rischio; la segnaletica dovrà essere sufficientemente resistente, ben visibile e facilmente comprensibile, ed essere apposta in luoghi appropriati.
- I percorsi dovranno disporre di luce naturale adeguata, o sufficiente luce artificiale di notte quando la luce naturale è carente; il colore utilizzato per l'illuminazione artificiale non dovrà alterare o influenzare la percezione dei segnali o dei cartelli stradali. Tutti gli apparecchi di illuminazione dovranno soddisfare le norme CEI EN 60598-2-22.
- I percorsi che necessitino di illuminazione dovranno essere dotate di una illuminazione di emergenza di intensità sufficiente in caso di guasto all'impianto.
- Le vie di uscita dagli edifici di servizio del cantiere dovranno essere provviste di un sistema di illuminazione di sicurezza in grado di entrare automaticamente in funzione nel caso in cui l'illuminazione ordinaria viene a mancare e di permettere di identificare il percorso necessario a raggiungere un luogo sicuro. Tutte le vie di uscita dovranno essere chiaramente indicate mediante segnaletica di sicurezza conforme al D.Lgs 493/96. Le porte degli eventuali dormitori relative all'ingresso comune alle coppie di camere, dovranno avere un sopraluce trasparente, mentre le porte esterne, come quelle degli edifici ad uso collettivo, dovranno aprirsi verso l'esterno ed essere dotati di maniglione antipanico.

21.3 SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO

In caso d'incidente si raccomanda di non rimuovere l'infortunato, bensì di avvertire il Direttore di Cantiere della propria impresa e gli incaricati dell'attuazione delle misure di emergenza affinché provvedano al primo soccorso ed allertino, se del caso, il servizio pubblico di emergenza.

Non si evidenziano particolari criticità in merito alle misure generali di protezione da adottare contro sbalzi eccessivi di temperatura; nella stagione invernale per l'eventuale riscaldamento di aree di lavorazione possono essere utilizzati solo idonei dispositivi omologati. E' assolutamente vietato accendere fuochi in cantiere per il riscaldamento delle aree di lavorazione

In cantiere le imprese esecutrici dovranno tenere i presidi sanitari indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso; tali presidi sanitari dovranno essere conformi a quanto stabilito dal D.P.R. 303/55. Inoltre ogni mezzo di trasporto operai dovrà essere dotato di propria cassetta di pronto soccorso. L'ubicazione dei suddetti servizi per il pronto soccorso, dovrà essere resa nota ai lavoratori e segnalata con appositi cartelli.

Le imprese dovranno esporre in cantiere avvisi riportanti i nominativi dei loro incaricati e gl'indirizzi dei posti ed organizzazioni di pronto intervento per i diversi casi di emergenza o normale assistenza.

In caso di infortunio, il Direttore di cantiere deve adottare immediatamente i provvedimenti rivolti all'assistenza dell'infortunato e curare tutte le incombenze di legge conseguenti.

In particolare, deve accompagnare l'infortunato al Pronto Soccorso in modo che gli venga prestato immediatamente ogni genere di soccorso. Deve provvedere alla compilazione ed all'inoltro di regolare modulo di "*richiesta visita medica*" indicando la generalità ed il codice fiscale dell'Impresa, precisando il luogo, l'ora e le cause dell'infortunio e gli eventuali testimoni dell'accaduto.

Qualora l'infortunio determini un'inabilità al lavoro temporanea, l'impresa deve provvedere a trasmettere entro 48 ore dalla data dell'accaduto:

- Denuncia di Infortunio al Commissariato di PP.SS. od al Sindaco competente per territorio;
- Denuncia dell'Infortunio alla sede INAIL competente evidenziando il codice fiscale dell'azienda.

Entrambe le denunce devono essere corredate da un certificato medico rilasciato dai sanitari del pronto soccorso.

Il Direttore di cantiere deve trascrivere l'infortunio sul registro degli Infortuni, seguendo attentamente la numerazione progressiva (il numero dovrà essere quello della denuncia INAIL).

Al termine dello stato di inabilità al lavoro temporanea, il Direttore di cantiere annota la data del rientro del lavoratore infortunato indicando i giorni di assenza effettuati, previa esibizione di certificato medico attestante l'eventuale guarigione.

Di tutto quanto sopra deve essere data comunicazione immediata al Coordinatore della sicurezza in fase esecutiva, il quale provvede ad informare il Responsabile dei Lavori o il Committente.

22 SEGNALETICA

Scopo della segnaletica di sicurezza è quello di avvisare sui rischi presenti nell'ambiente di lavoro, dando informazioni, imponendo divieti secondo quanto previsto dalla legislazione vigente.
La segnaletica non sostituisce l'informazione e la formazione che deve essere sempre fatta al lavoratore.

22.1 SEGNALI DI DIVIETO

Vietano un comportamento dal quale potrebbe risultare un pericolo.

	Vietato fumare.
	Vietato ai pedoni.
	Divieto di spegnere con acqua.
	Vietato fumare o usare fiamme libere.
	Non toccare.
	Vietato ai carrelli di movimentazione.

	Acqua non potabile.
	Divieto di accesso alle persone non autorizzate.

22.2 SEGNALI DI PERICOLO

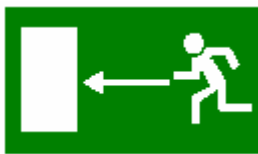
Trasmettono ulteriori informazioni sulla natura del pericolo.

	Materiale infiammabile o alta temperatura (in assenza di un controllo specifico per alta temperatura).
	Materiale esplosivo.
	Sostanze velenose.
	Sostanze corrosive.
	Materiali radioattivi.

	Carichi sospesi.
	Carrelli di movimentazione.
LASER	Raggi laser.
	Pericolo generico.
	Radiazioni non ionizzanti.
	Tensione elettrica pericolosa.
	Caduta con dislivello.
	Materiale comburente.

	Campo magnetico intenso.
	Rischio biologico.
	Sostanze nocive o irritanti.
	Bassa temperatura.
	Pericolo di inciampo.

22.3 SEGNALI DI PRESCRIZIONE

Obbligano ad indossare un DPI e a tenere un comportamento di sicurezza.

	Protezione obbligatoria per gli occhi.
	Casco di protezione obbligatoria.

	Protezione obbligatoria dell'udito.
	Protezione obbligatoria delle vie respiratorie.
	Calzature di sicurezza obbligatorie.
	Guanti di protezione obbligatoria.
	Obbligo generico (con eventuale cartello supplementare)
	Protezione individuale obbligatoria contro le cadute.
	Protezione obbligatoria del corpo.
	Protezione obbligatoria del viso.

	Passaggio obbligatorio per i pedoni.

22.4 SEGNALI DI SALVATAGGIO

Danno indicazioni per l'operazione di salvataggio.

	Percorso/Uscita emergenza.
	Percorso/Uscita emergenza.
	Percorso/Uscita emergenza.
	Percorso/Uscita emergenza.
	Percorso/Uscita emergenza.
	Telefono per salvataggio pronto soccorso.

	Percorso da seguire (segnali di informazione addizionale ai pannelli che seguono).
	Percorso da seguire (segnali di informazione addizionale ai pannelli che seguono).
	Percorso da seguire (segnali di informazione addizionale ai pannelli che seguono).
	Percorso da seguire (segnali di informazione addizionale ai pannelli che seguono).
	Pronto soccorso.
	Barella.
	Doccia di sicurezza.
	Lavaggio degli occhi.

22.5 SEGNALI PER ATTREZZATURE ANTINCENDIO

Indicano le attrezzature antincendio.

	Lancia antincendio.
	Scala.
	Estintore.
	Telefono per gli interventi antincendio.
	Direzione da seguire (cartello da aggiungere a quelli che precedono).
	Direzione da seguire (cartello da aggiungere a quelli che precedono).
	Direzione da seguire (cartello da aggiungere a quelli che precedono).
	Direzione da seguire (cartello da aggiungere a quelli che precedono).

22.6 COMUNICAZIONI VERBALI E SEGNALI GESTUALI

Comunicazioni e segnali gestuali da adottare in cantiere per la manovra di mezzi e macchinari

	Comando:	**Attenzione inizio operazioni**
	Verbale:	**VIA**
	Gestuale:	Le due braccia sono aperte in senso orizzontale, le palme delle mani rivolte in avanti.
	Comando:	**Alt interruzione fine del movimento**
	Verbale:	**ALT**
	Gestuale:	Il braccio destro è teso verso l'alto, con la palma della mano destra rivolta in avanti.
	Comando:	**Fine delle operazioni**
	Verbale:	**FERMA**
	Gestuale:	Le due mani sono giunte all'altezza del petto.
	Comando:	**Sollevare**
	Verbale:	**SOLLEVA**
	Gestuale:	Il braccio destro, teso verso l'alto, con la palma della mano destra rivolta in avanti, descrive lentamente un cerchio.
	Comando:	**Abbassare**
	Verbale:	**ABBASSA**
	Gestuale:	Il braccio destro teso verso il basso, con la palma della mano destra rivolta verso il corpo, descrive lentamente un cerchio.
	Comando:	**Distanza verticale**
	Verbale:	**MISURA DELLA DISTANZA**
	Gestuale:	Le mani indicano la distanza.
	Comando:	**Avanzare**
	Verbale:	**AVANTI**
	Gestuale:	Entrambe le braccia sono ripiegate, le palme delle mani rivolte all'indietro; gli avanbracci compiono movimenti lenti in direzione del corpo

	Comando:	**Retrocedere**
	Verbale:	**INDIETRO**
	Gestuale:	Entrambe le braccia piegate, le palme delle mani rivolte in avanti; gli avambracci compiono movimenti lenti che si allontanano dal corpo.
	Comando:	**A destra**
	Verbale:	**A DESTRA**
	Gestuale:	Il braccio destro, teso più o meno lungo l'orizzontale, con la palma della mano destra rivolta verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione.
	Comando:	**A sinistra**
	Verbale:	**A SINISTRA**
	Gestuale:	Il braccio sinistro, teso più o meno in orizzontale, con la palma della mano sinistra rivolta verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione.
	Comando:	**Pericolo alt o arresto di emergenza**
	Verbale:	**ATTENZIONE**
	Gestuale:	Entrambe le braccia tese verso l'alto; le palme delle mani rivolte in avanti.
	Comando:	**Distanza orizzontale**
	Verbale:	**MISURA DELLA DISTANZA**
	Gestuale:	Le mani indicano la distanza.
	Comando:	**Movimento rapido**
	Verbale:	**PRESTO**
	Gestuale:	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati con maggiore rapidità.
	Comando:	**Movimento lento**
	Verbale:	**PIANO**
	Gestuale:	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati molto lentamente.

23 STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

I costi della sicurezza individuati dalla presente analisi sono parte dell'importo totale con cui saranno appaltati i lavori. Detti costi non sono soggetti a ribasso d'asta.

I costi sono stati individuati per:

- Allestimento di opere provvisionali;
- Apprestamenti inerenti le opere di protezione;
- Apprestamenti inerenti le impalcature di protezione, parapetti, sbarramenti etc.;
- Attrezzature igienico sanitarie;
- Dispositivi di protezione individuale;
- Attrezzature antincendio;
- Impostazione ed organizzazione dei lavori.

La stima degli oneri ordinari è stata effettuata con specifico riferimento a listini ufficiali utilizzati sul territorio nazionale. In particolare si è fatto riferimento a:

- "*Opere provvisionali e di sicurezza*" del "*Prezziario regionale di Riferimento per il settore dei lavori pubblici*" della regione Calabria;
- "*Prezziario regionale dei lavori pubblici*" della regione Friuli Venezia Giulia, "*Categoria 9, Sicurezza*";
- "*Prezziario regionale ufficiale*" della regione Liguria, capitolo 70, "*Oneri di igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro*";
- "*Prezziario ufficiale speciale in materia di sicurezza*" della regione Marche;
- "*Elenco prezzi dei materiali e delle opere*", categoria 21, edizione n° 4 del 2002 dell'Associazione Regionale Ingegneri e Architetti di Puglia;
- "Prezziario delle opere publiche" della regione Piemonte, Edizione dicembre 2005;
- Prezzario delle Opere Edili ed Impiantistiche sulla piazza di Torino (C.C.I.A.A. Torino 2007)

Num. Ord. Tariffa	OPERE SPECIALI PER LA SICUREZZA	U.M.	Quantità	Prezzo Unitario	Importo
	RECINZIONI E DELIMITAZIONI				
51.02.10	Recinzione di cantiere realizzata con				
	elementi tubolari, giunti metallici e lamiera				
	ondulata o grecata con altezza fino a m 2,				
	compresi adeguati fissaggi:				
51.02.10.10	montaggio, smontaggio e nolo fino a 1 anno				
	o frazione di anno	m	35,00	20	€ 700,00
	-				

Num. Ord. Tariffa	OPERE SPECIALI PER LA SICUREZZA	U.M.	Quantità	Prezzo Unitario	Importo
	DOTAZIONI DI PRIMO SOCCORSO				
	-				
51.03.20	Valigetta di pronto soccorso con contenuto				
	a norma	cad	2,00	101,25	€ 202,50
51.03.30	Pacchetto di medicazione di ricambio con				
	contenuto a norma	cad	2,00	67,15	€ 134,30
	ANTINCENDIO				
51.06.10	Estintore portatile antincendio approvato				
	D.M. 07 gennaio 2005, conforme PED,				
	completo di supporto per fissaggio a muro,				
	cartello indicatore, incluse verifiche				
	semestrali:				
51.06.10.20	a polvere secca da kg 9 per fuochi di classe				
	d'incendio A-B-C, capacità estinguente fino				
	a 55A - 233B - C noleggio e utilizzo fino ad				
	1 anno o frazione	cad	3,00	35,11	€ 105,33
51.06.30	Kit antincendio in armadio, per un addetto,				
	completo di: elmetto, semicalotta con				
	schermo per elmetto, guanti anticalore,				
	coperta antincendio, torcia, maschera				
	facciale, inclusa revisione semestrale:				
51.6.30.10	posa e noleggio fino a 6 mesi	cad	3,00	50	€ 150,00
	CARTELLONISTICA				
51.07.10	Cartellonistica di segnalazione conforme alla				
	normativa vigente, di qualsiasi genere, per				
	prevenzione incendi ed infortuni:				
51.07.10.20	di dimensione media (fino a cm 50x50)				
51.07.10.20.10	posa e nolo per 1 anno	cad	6,00	20,4	€ 122,40
51.07.10.30	di dimensione grande (oltre cm 50x50)				
51.07.10.30.10	posa e nolo per 1 anno	cad	6,00	30	€ 180,00
51.07.20	Fornitura e posa di cartello di cantiere				
	standard (delle dimensioni richieste dal				
	regolamento comunale), per la durata di				
	ogni singolo cantiere:				
51.07.20.10	in lamiera	m²	2,00	127,28	€ 255,60
51.02.50	Delimitazione di zone realizzata mediante				
	bande in plastica colorata opportunamente				
	supportata, compreso montaggio in opera e				
	successiva rimozione	m	500,00	0,6	€ 300,00
	MISURE DI COORDINAMENTO				

Num. Ord. Tariffa	OPERE SPECIALI PER LA SICUREZZA	U.M.	Quantità	Prezzo Unitario	Importo
PROG.004001	Informazione tramite distribuzione di				
	materiale informativo a stampa in materia				
	di igiene e sicurezza del lavoro; costo				
	annuale per lavoratore	cad	6	11,5	€ 69,00
ATP101	Incontri iniziali e periodici del responsabile				
	del cantiere con il CSE per esame del POS				
	e indicazione di direttive di sua attuazione	h	6,00	25	€ 150,00
ATP201	Informazione dei lavoratori sui contenuti del				
	POS al fine della loro applicazione	h	6,00	23,14	€ 138,84
S.01.166	Sorveglianza e segnalazione di lavori di				
	sollevamento materiali atta ad evitare				
	interferenze, a garantire il coordinamento				
	dei mezzi ed a evitare sconfinamenti dal				
	cantiere; per ora di effettivo servizio.	h	30,00	2,21	€ 66,30
	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE				
51.12.10	Casco di protezione in polietilene conforme				
	UNI EN 397	cad	3,00	5,36	€ 16,08
51.12.20.10	cuffie antirumore con attacchi per elmetti				
	conformi UNI EN 352-3	cad	3,00	16,43	€ 49,29
51.12.20.40	occhiali a stanghette e ripari laterali per la				
	protezione da getti, schizzi e/o oggetti,				
	conformi UNI EN 166, (al paio)	cad	3,00	6,66	€ 19,98
51.12.20.50	occhiali per saldatura conformi UNI EN 169	cad	3,00	10,85	€ 32,55
51.12.20.70	schermo per saldatura a casco completo di				
	vetro, conforme UNI EN 175	cad	2,00	23,32	€ 46,64
51.12.60	Guanti di protezione:				
51.12.60.10	contro le aggressioni meccaniche, conformi				
	UNI EN 388, al paio	cad	6,00	10,79	€ 64,74
51.12.60.20	contro le aggressioni chimiche, conformi				
	UNI EN 374, al paio	cad	6,00	7,34	€ 44,04
51.12.60.50	elettricamente isolanti, conformi UNI EN				
	60903, al paio	cad	6,00	20,62	€ 123,72
51.12.70	Abbigliamento da lavoro:				
	ad alta visibilità, conforme UNI EN 471:				
	tuta	cad	3,00	30,98	€ 92,94
	pantaloni	cad	3,00	20,18	€ 60,54
	gilet	cad	3,00	5,7	€ 17,10
04.P82.A.21 005	Mascherina antipolvere monouso.	cad	20	0,93	€ 18,60
	Arrotondamenti				€ 4,51
IMPORTO TOTALE ONERI DELLA SICUREZZA LOTTO 1					**€ 3.165,00**
% SICUREZZA RISPETTO ALL'IMPORTO DEI LAVORI					**5%**

24 ADEMPIMENTI OBBLIGATORI DELLE IMPRESE ESECUTRICI

A scopo preventivo e per le esigenze normative, le imprese che opereranno in cantiere dovranno preliminarmente ottenere l'approvazione ad accedere alle aree di lavoro da parte della *Committente*, del *Direttore dei Lavori* e del *Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione dell'opera*. Detta autorizzazione potrà essere ottenuta da ciascun impresa mediante un'opportuna documentazione che, anche ad avvenuto accesso ai luoghi di lavoro, dovrà essere custodita presso gli uffici di cantiere, a disposizione di committenza ed organi di vigilanza.

24.1 DOCUMENTAZIONE DA PORRE PREVENTIVAMENTE ALL'INGRESSO IN CANTIERE ALL'APPROVAZIONE DEL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE E, SUCCESSIVAMENTE, DA CONSERVARE PRESSO GLI UFFICI DI CANTIERE A DISPOSIZIONE DEGLI ENTI DI VIGILANZA

Ogni impresa che vorrà fare ingresso in cantiere (incluse le ditte subappaltatrici, i noli a caldo, i servizi di fornitura e posa in opera, con la sola eccezione dei lavoratori autonomi) dovrà attenersi scrupolosamente al seguente iter amministrativo:

1. Comunicazione preliminare alla Committente, al Direttore dei Lavori ed al Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione dell'opera;
2. Richiesta dell'autorizzazione al subappalto (se necessaria);
3. Trasmissione alla preliminare approvazione del Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione dell'opera della seguente documentazione:
   a. Piano Operativo di Sicurezza (conforme ai requisiti minimi disposti dal D.P.R. 222/03 del 03.07.2003);
   b. Copia del Libro Matricola dei dipendenti;
   c. Certificato di iscrizione alla C.C.I.A.A.;
   d. Dichiarazione di rito;
   e. Valutazione del rischio rumore (in conformità ai disposti del D.Lgs. 277/91)

La documentazione di cui sopra dovrà essere trasmessa con almeno 10 giorni di anticipo rispetto alla presunta data di inizio lavori, in modo tale da consentire al Coordinatore Esecutivo di effettuare un'attenta analisi della stessa ed eventualmente richiedere le integrazioni che si renderanno necessarie.

L'impresa dovrà inoltre mettere a disposizione dei propri *Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza* (RLS) una copia del Piano di Sicurezza e Coordinamento almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori.

L'approvazione del Coordinatore Esecutivo verrà formulata per iscritto (così come l'eventuale richiesta di integrazioni / variazioni / aggiornamenti) ed è comunque condizione necessaria ma non sufficiente a consentire l'accesso in cantiere delle diverse imprese; come già indicato in precedenza, è infatti d'obbligo l'ulteriore assenso da parte della *Committente* e del *Direttore dei Lavori*.

L'impresa infine, una volta ottenute tutte le debite autorizzazioni ed avendo effettuato il suo ingresso alle aree di lavoro, avrà l'obbligo di conservare presso i propri uffici di cantiere, oltre alla succitata documentazione, anche quanto segue:

- Certificati regolarità contributiva INPS;
- Certificati iscrizione Cassa Edile;
- Copia del registro infortuni;
- Piano di Sicurezza e Coordinamento corredato dagli eventuali aggiornamenti;
- Notifica Preliminare ASL e suo eventuali aggiornamenti;
- Piano Operativo di Sicurezza corredato dagli eventuali aggiornamenti;
- Programma dei lavori;
- Registro di carico e scarico di rifiuti, assimilabili agli urbani, speciali, tossici/nocivi.
- Libretti di omologazione degli apparecchi di sollevamento ad azione non manuale di portata superiore a 200 kg.;
- Copia di denuncia di installazione per gli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg.;
- Verifica trimestrale delle funi e delle catene riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamento;
- Programma di montaggio delle strutture prefabbricate (Circ. Min. n. 13 del 20.01.1982), a disposizione dei responsabili del lavoro, dei lavoratori e degli organi di controllo, nel quale verranno descritte chiaramente le modalità di esecuzione delle operazioni di montaggio e la loro successione, le procedure di sicurezza da adottarsi (sottoscritto dalle parti interessate).
- Verifica annuale degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg.;
- Dichiarazione di stabilità degli eventuali impianti di betonaggio;
- Copia di autorizzazione ministeriale per i ponteggi metallici fissi unitamente a:
    - Libretto di montaggio del ponteggio se costituito da telai prefabbricati;
    - relazione tecnica e disegno esecutivo del ponteggio (a firma di tecnico abilitato) se realizzato in telai prefabbricati non conformemente ai relativi libretti di montaggio o se realizzati in elementi tubolari metallici per un'altezza superiore ai 20 m;
- firmato dal responsabile di cantiere per ponteggi montati secondo schemi tipo;
- dichiarazione di conformità Legge 46/90 per impianto elettrico di cantiere;
- segnalazione all'esercente l'energia elettrica per lavori effettuati a meno di 5 metri dalle linee elettriche stesse;
- scheda di denuncia (Modello A) degli impianti di protezione inoltrata all'ISPELS competente per territorio;
- scheda di denuncia (Modello B) degli impianti di messa a terra inoltrata all'ISPELS competente per territorio;
- libretti e certificati di omologazione per tutte le attrezzature impiegate in cantiere;
- Schede di sicurezza per eventuali sostanze chimiche da utilizzare nel corso delle lavorazioni in conformità con la Direttiva 67/548/CEE e successive modifiche e recepimenti nazionali, in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose.

24.1.1 PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

Prima dell'inizio lavori ed in accordo con il presente documento, come già indicato in precedenza, ogni singola impresa esecutrice deve comunque redigere e consegnare al Committente il proprio Piano Operativo di Sicurezza (POS), quale piano di dettaglio per quanto attiene alle proprie scelte autonome di impresa e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.
Altresì è facoltà dell'impresa stessa redigere e consegnare Proposte Integrative al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento che dovranno essere valutate dal Coordinatore per la Sicurezza in fase esecutiva rispetto alle indicazioni del presente documento.

Il POS dovrà attenersi strettamente ai disposti dell'art. 6 del D.P.R. 222/03 "*Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'articolo 31, comma 1, della legge 11 febbraio 1994, n. 109*". In particolare i contenuti minimi del piano operativo di sicurezza dovranno essere i seguenti:

a) i dati identificativi dell'impresa esecutrice, che comprendono:
    1) il nominativo del datore di lavoro, gli indirizzi ed i riferimenti telefonici della sede legale e degli uffici di cantiere;
    2) la specifica attività e le singole lavorazioni svolte in cantiere dall'impresa esecutrice e dai lavoratori autonomi subaffidatari;
    3) i nominativi degli addetti al pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori e, comunque, alla gestione delle emergenze in cantiere, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, aziendale o territoriale, ove eletto o designato;
    4) il nominativo del medico competente ove previsto;
    5) il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione;
    6) i nominativi del direttore tecnico di cantiere e del capocantiere;
    7) il numero e le relative qualifiche dei lavoratori dipendenti dell'impresa esecutrice e dei lavoratori autonomi operanti in cantiere per conto della stessa impresa;
b) le specifiche mansioni, inerenti la sicurezza, svolte in cantiere da ogni figura nominata allo scopo dall'impresa esecutrice;
c) la descrizione dell'attività di cantiere, delle modalità organizzative e dei turni di lavoro;
d) l'elenco dei ponteggi, dei ponti su ruote a torre e di altre opere provvisionali di notevole importanza, delle macchine e degli impianti utilizzati nel cantiere;
e) l'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza;
f) l'esito del rapporto di valutazione del rumore;
g) l'individuazione delle misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel PSC quando previsto, adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere;
h) le procedure complementari e di dettaglio, richieste dal PSC quando previsto;
i) l'elenco dei dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere;
j) la documentazione in merito all'informazione ed alla formazione fornite ai lavoratori occupati in cantiere.

24.1.2 VALUTAZIONE DEL RISCHIO RUMORE EX D.Lgs. 15 Agosto 1991 n° 277

I datori di lavoro delle singole imprese esecutrici, prima dell'inizio dei lavori, devono redigere la valutazione del rischio rumore, in conformità alle disposizioni del D.Lgs. 15 Agosto 1991 n° 277.
Per assicurare il coordinamento sul rischio rumore tra i datori di lavoro delle varie imprese esecutrici operanti in cantiere (ai sensi dell'Art. 5 del D.Lgs 277/91), ogni impresa invierà la propria valutazione sul rischio rumore al Coordinatore per la Sicurezza in fase esecutiva, il quale assicurerà lo scambio di tali informazioni tra tutte le imprese esecutrici operanti in cantiere.
Nel caso in cui non ci fosse corrispondenza tra la valutazione presuntiva e la situazione effettiva, il Coordinatore in fase esecutiva prescriverà misure strumentali di controllo sul campo a carico dell'impresa, ed i datori di lavoro delle imprese esecutrici provvederanno all'adozione delle eventuali misure di protezione conseguenti a tale controllo.

24.1.3 PROGRAMMAZIONE ED ESITI DELLA SORVEGLIANZA SANITARIA

Le singole imprese esecutrici devono prevedere alla sorveglianza sanitaria di cui al titolo I, capo IV, del D.Lgs 626/94.
A titolo informativo si ricorda che nell'Ex D.Lgs. 494/96, per i cantieri la cui durata presunta dei lavori è inferiore ai 6 mesi, la visita del medico competente agli ambienti di lavoro aventi caratteristiche analoghe a quelle di cantieri già visitati dallo stesso medico e gestiti dalle stesse imprese, può essere sostituita o integrata (a giudizio del medico competente), con l'esame dei Piani di Sicurezza e Coordinamento relativi ai cantieri in cui svolgono la loro attività i lavoratori soggetti alla sorveglianza sanitaria.

24.1.4 CERTIFICATI DEI LAVORATORI

A scopo preventivo e per le esigenze normative va tenuta presso gli uffici del cantiere la seguente documentazione:

- registro delle visite mediche periodiche;
- certificati di idoneità per lavoratori minorenni;
- tesserini di vaccinazione antitetanica.

24.1.5 LIBRO MATRICOLA

Il libro matricola costituisce uno dei documenti che un datore di lavoro, che abbia alle proprie dipendenze personale soggetto alle assicurazioni sociali, è obbligato ad aggiornare e che dovrà essere conservato presso gli uffici del cantiere. Affinché il libro matricola, così pure il libro paga, possa ritenersi valido ed esplicare efficacia probatoria, deve essere numerato progressivamente in ogni pagina e, prima di essere utilizzato, fatto vidimare dagli istituti competenti, ossia:

- dall'INAIL, se l'azienda é soggetta all'obbligo dell'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali
- dall'INPS, per le aziende non rientranti tra quelle di cui sopra.

Nel libro matricola tutti i lavoratori dovranno essere annotati in ordine cronologico di assunzione, e prima di essere ammessi al lavoro. Per ciascun lavoratore devono essere indicati:

- il numero d'ordine di iscrizione;
- il cognome e nome, data e luogo di nascita;
- la data di ammissione in servizio e data di risoluzione del rapporto di lavoro;
- la categoria professionale all'atto dell'assunzione e le successive variazioni;
- la misura della retribuzione all'atto dell'assunzione e le successive variazioni;
- i beneficiari degli assegni familiari (solo il numero e la qualifica: figli, genitori, coniuge), nonché gli estremi delle eventuali autorizzazioni dell'INPS;
- le quote di detrazione d'imposta (IRPEF).

Nell'ipotesi dell'apprendista, nel libro matricola dovrà inserirsi la dicitura "apprendista" oltre alla differenza tra la retribuzione percepita dal lavoratore apprendista e quella che invece spetta ad un lavoratore che presenti la stessa qualifica che l'apprendista conseguirà al termine dell'apprendistato.
Per il lavoratore minorenne dovrà annotarsi la differenza tra la retribuzione da questi percepita e quella che viene erogata ad un lavoratore di pari qualifica ma maggiorenne.
Diverso è il caso dei lavoratori pensionati per i quali dovrà registrarsi il numero del certificato di pensione oltre all'importo della trattenuta giornaliera desumibile dal certificato stesso.

Il libro matricola deve essere tenuto senza lasciare spazi in bianco, e le registrazioni effettuate utilizzando inchiostro od altra sostanza indelebile. Non sono consentite abrasioni, mentre le correzioni, qualora fossero necessarie, devono eseguirsi tracciando una riga sulla parte errata, in modo che resti comunque leggibile, ripetendo a fianco la registrazione esatta. Dovrà essere conservato nel luogo di lavoro, dal quale non può essere rimosso neanche temporaneamente, ed esibito ogni qualvolta gli incaricati degli istituti previdenziali e gli ispettorati del lavoro ne facciano richiesta.

24.1.6 REGISTRO DEGLI INFORTUNI

Ogni ditta operante dovrà conservare presso gli uffici di cantiere il proprio *Registro degli Infortuni* su cui effettuare la trascrizione di ogni infortunio verificatosi, seguendo attentamente la numerazione progressiva (il numero dovrà essere quello della denuncia INAIL). Su detto registro dovrà essere inoltre annotata la data del rientro del lavoratore infortunato, indicando i giorni di assenza effettuati, previa esibizione di certificato medico attestante l'avvenuta guarigione.

25 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

La programmazione dei lavori è stata effettuata in modo che:

- Vengano minimizzate le possibili interferenze tra le fasi di lavoro;
- Vengano minimizzate le attività di montaggio in cantiere, ipotizzando il ricorso all'installazione di elementi preassemblati;
- L'opera possa essere realizzata nei tempi previsiti.

Il cronoprogramma è stato elaborato sulla base dell'articolazione delle opere da realizzare in più fasi già descritte nel precedente capitolo Fasi di Lavoro.

Si rammenta l'obbligo da parte delle imprese assuntrici di confermare quanto esposto nel programma dei lavori di progetto o notificare immediatamente al Coordinatore per la Sicurezza in fase Esecutiva ed al Direttore dei Lavori eventuali modifiche o diversità rispetto a quanto programmato.

Le modifiche verranno accettate dal Coordinatore per la Sicurezza in fase Esecutiva e dal Direttore dei Lavori solo se giustificate e correlate da relazione esplicativa e presentate prima dell'apertura del cantiere o, nel caso di impresa subappaltatrice selezionata in seguito, prima della partenza delle proprie fasi lavorative.

Quanto sopra vale anche per ulteriori modifiche o variazioni.

L'appaltatore ha inoltre l'obbligo, prima di dar corso ai lavori, di presentare al Coordinatore per la Sicurezza in fase Esecutiva ed al Direttore dei Lavori il proprio programma di dettaglio per ciascuna delle fasi lavorative individuate dal cronoprogramma.

Poiché in cantiere opereranno più imprese, allo scopo di evitare pericolose interferenze, ciascuna impresa dovrà sottoporre i propri programmi di dettaglio all'approvazione dell'altra.

Qualora le imprese non riuscissero ad addivenire ad accordo si procederà secondo l'insindacabile giudizio della Direzione Lavori, in accordo con la Committenza ed il Coordinamento per la Sicurezza in cantiere.

PROGRAMMA CRONOLOGICO DELLE FASI ATTUATIVE

N°	ATTIVITA'		Mese 1				Mese 2				Mese 3			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	INSTALLAZIONE DEL CANTIERE	Tracciamenti del cantiere												
		Recinzioni con elementi in ferro, rete, …												
		Recinzione mobile (transenne, nastro segnaletico)												
		Formazione di basamento per baracche di cantiere												
		Impianto elettrico di cantiere												
		Installazione ponteggio metallico fisso												
2	DEMOLIZIONI	Demolizione dell'ex fabbricato servizi												
		Demolizione di murature di recinzione												
		Demolizione di pavimentazione bituminosa esterna												
3	FONDAZIONI	Scavi												
		Fondazioni lineari in calcestruzzo armato												
4	STRUTTURA DI SOSTEGNO DEL CANCELLO CARRAIO	Posa in opera di nuove colonne in carpenteria metallica												
5	OPERE MURARIE	Nuove recinzioni esterne e pilastrini in muratura												
6	FINITURE SU MURATURE ESTERNE	Intonaci esterni con pompa												
		Tinteggiatura murature esterne												
7	OPERE DA FABBRO	Ripristino del cancello carraio												
		Montaggio in opera di ringhiere metalliche su nuove recinzioni in muratura												
8	OPERE STRADALI	Ripristino della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso												
		Formazione di marciapiedi												
		Segnaletica stradale												
		Sistemazione a verde												
9	RIMOZIONE DELL'IMPIANTO DI CANTIERE	Disinstallazione di macchine varie di cantiere												
		Smontaggio baracche di cantiere												
		Smantellamento impianti												
		Smontaggio opere provvisionali metalliche												
		Pulizia generale												
			Mese 1				Mese 2				Mese 3			

26 PLANIMETRIA GENERALE DEL CANTIERE

Si riporta nella pagina seguente la planimetria generale del cantiere.

VIALETTO DI ACCESSO

QUADRO ELETTRICO DI CANTIERE

PERIMETRO RECINZIONE ESISTENTE

DEPOSITO ALL'APERTO

260
300

RICOVERO ATTREZZI

UFFICIO

WC

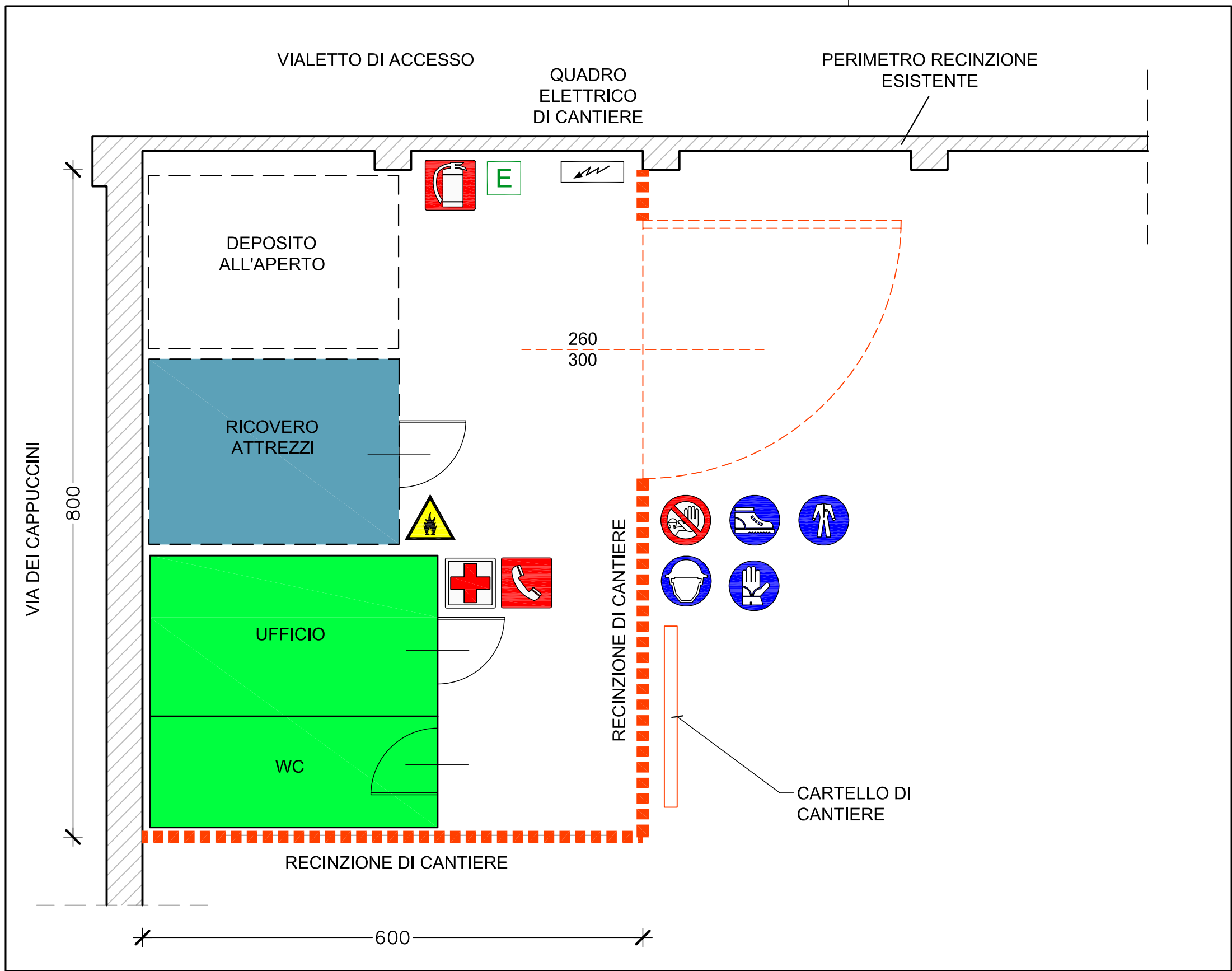
RECINZIONE DI CANTIERE

CARTELLO DI CANTIERE

RECINZIONE DI CANTIERE

VIA DEI CAPPUCCINI

800

600

LEGENDA

MEZZI ESTINZIONE INCENDI

ESTINTORE PORTATILE A POLVERI (9Kg)

CARTELLONISTICA

VIETATO L'ACCESSO AI NON ADDETTI AI LAVORI

CASCO DI PROTEZIONE OBBLIGATORIO

CALZATURE DI SICUREZZA OBBLIGATORIE

GUANTI DI PROTEZIONE OBBLIGATORI

PROTEZIONE OBBLIGATORIA DEL CORPO

ATTENZIONE MATERIALE INFIAMMABILE

ATTENZIONE MATERIALE ESPLOSIVO

ATTENZIONE AI CARICHI SOSPESI

ESTINTORE

TELEFONO

CASSETTA DI MEDICAZIONE

TITOLO **PLANIMETRIA SCHEMATICA ZONA ATTREZZATA PER IL CANTIERE**

DATA
GIUGNO 2009

27 FASCICOLO TECNICO

Assieme al Piano di Sicurezza e Coordinamento, la vigente normativa prevede la redazione del fascicolo contenente informazioni per gli addetti per quanto di competenza in modo da stabilire orientativamente la periodicità dei futuri interventi di manutenzione ordinaria (lavori di revisione che permettono il mantenimento in corretto stato di utilizzo delle opere realizzate) e straordinaria (lavori di sanatoria e di riparazione a seguito di rottura o raggiunto stato di usura) delle opere e le relative misure di sicurezza da attuare a tutela dei lavoratori.

Alla fine dei lavori, a cura dell'Impresa aggiudicataria, in allegato al presente fascicolo, dovranno essere rese disponibili tutte le planimetrie in scala adeguata riportanti i particolari costruttivi modificati in corso di realizzazione dell'opera, le schemature impiantistiche dal punto di fornitura dell'Ente erogante il servizio fino al punto di utilizzazione (relativamente alle nuove installazioni), eventuali as-built e documentazioni fotografiche riguardanti soluzioni esecutive particolari.

A tale elaborati dovrà farsi riferimento ogni qualvolta si debba intervenire per la manutenzione dell'opera o per variazioni della stessa.

Per quanto attiene gli equipaggiamenti in dotazione all'opera, dovranno essere indicate nel presente fascicolo tutte le informazioni riguardanti il progetto (ove necessario per legge) e allegarne relative copie.

Dovranno altresì essere indicate le relative potenze impegnate ed eventuali obblighi legislativi riguardanti le cadenze dei controlli manutentivi da effettuare, nonché tutte le parti in tensione e le relative potenze.

Sarà cura del Committente la conservazione e l'aggiornamento del presente fascicolo per tutta la durata dell'opera.

Il personale deve essere istruito sui rischi inerenti le lavorazioni di manutenzione ed avere le dovute abilitazioni.

27.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Nei documenti costituenti il presente Piano di Sicurezza vengono prese in considerazione esclusivamente le seguenti Opere:

- OPERE DI FONDAZIONE
- OPERE STRUTTURALI
- OPERE MURARIE
- OPERE STRADALI

27.2 DISPOSIZIONI PARTICOLARI DA ATTUARE PER FUTURI LAVORI DI MANUTENZIONE E RIPARAZIONE

Per quanto attiene gli interventi futuri riguardanti le opere previste dal presente documento, le ditte incaricate della manutenzione dovranno preventivamente prendere atto dei progetti e delle documentazioni, relative, onde evitare quanto più possibile interferenze pericolose e non controllabili tra diverse tipologie lavorative (lavori elettrici, strutturali, etc.).

A tal proposito potrà farsi riferimento alle schede bibliografiche riguardanti le lavorazioni specifiche, riportanti le procedure di sicurezza relative, allegare al Piano di Sicurezza di cui il presente Fascicolo costituisce parte integrante.

27.2.1 Compiti del committente

Nel caso in cui si renda necessario effettuare lavori definiti pericolosi ai sensi del D.Lgs 81/08 e non previsti nel Piano di Sicurezza a cui il presente fascicolo risulta allegato, il Committente, prima dell'inizio della lavorazione, dovrà far predisporre idoneo Piano della Sicurezza all'uopo redatto da professionista abilitato ai sensi del già citato D.Lgs 81/08.

27.2.2 Compiti dell'appaltante

I principali adempimenti a carico delle ditte appaltatrici dei futuri lavori di manutenzione sulle opere di cui trattasi, in termini di prevenzione infortuni, sono i seguenti:

- Essere in regola con tutte le normative vigenti in materia di sicurezza ed igiene del lavoro e prevenzione infortuni.
- Effettuare le idonee formazioni del proprio personale in materia di prevenzione infortuni e gestione delle emergenze.
- Effettuare l'informazione del personale riguardo i potenziali rischi individuati per l'esecuzione degli interventi di manutenzione.
- Effettuare la idonea formazione del proprio personale sull'utilizzo dei macchinari ed attrezzature occorrenti per gli interventi di manutenzione.
- Curare la corretta manutenzione ed efficienza dei macchinari ed attrezzature necessarie agli interventi di manutenzione.
- Fornire adeguate attrezzature di lavoro e idonei DPI ai propri dipendenti.
- Esigere che gli operai adoperino ove necessario i mezzi personali di protezione a loro assegnati.
- In corrispondenza dell'area d'intervento:
- non fare eseguire lavori prima di aver ben delimitato l'area;
- non depositare oggetti che possano potenzialmente creare un pericolo per le persone presenti sull'area circostante.
- Curare con la massima attenzione la rilevazione delle reti di sottoservizi presenti sul sito la cui presenza potrebbe costituire un rischio per i lavoratori impegnati nella manutenzione.
- Curare l'apposizione di idonea segnaletica indicante i rischi presenti in cantiere, i DPI obbligatori, la presenza di reti di sottoservizi e le indicazioni per l'emergenza (vie d'esodo, uscite di sicurezza e posizione presidi antincendio).

27.2.3 Compiti del personale addetto

Il personale impiegato per i lavori di manutenzione sarà tenuto a seguire le indicazioni del Direttore tecnico di cantiere e dovrà utilizzare obbligatoriamente tutti i dispositivi di protezione individuali di cui sarà stato fornito, in particolare:

- Indumenti lavorativi specifici contro il pericolo insudiciamento.
- Scarpe a sfilamento rapido con soletta e puntale in acciaio.
- Guanti di protezione per le mani in presenza di rischio tagli, urti, vibrazioni e alte temperature e nella manipolazione di sostanze acide o irritanti.
- Elmetto di protezione durante operazioni che comportino il rischio caduta oggetti dall'alto ed in particolare:
  - interventi al piede e sotto il raggio di azione degli apparecchi di sollevamento;
  - montaggio/smontaggio elementi di facciata e di copertura;
- Occhiali protettivi durante le operazioni comportanti il rischio di proiezione di schegge o simili, quali:
  - saldature elettriche, ossiacetileniche, alluminotermiche e a scintillio;
  - uso di frullini, trapani, mole smeriglio, ecc.;
  - uso di sostanze irritanti o dannose per gli occhi.
- Otoprotettori durante operazioni ed in presenza di elevate emissioni sonore (superiori a 85 db) in particolare:
  - uso di attrezzature pneumatiche (avvitatrici, martelli pneumatici, ecc.);
  - uso di mole smeriglio, frullini, trapani, ecc.;
  - uso di seghe circolari;
  - uso di vibratori;
  - conduzione di macchina con emissione di rumore eccessiva.
- Cinture di sicurezza, durante operazioni comportanti il rischio caduta dall'alto ad esempio:
  - durante l'allestimento delle opere provvisionali;
  - sui ponti sviluppabili su carro;
  - sull'autoscala;
  - di intervento su impalcati o sulla copertura.
- Maschere di protezione delle vie respiratorie, munite di filtri appropriati o autorespiratori durante operazioni in presenza di polveri e rischio intossicazione o soffocamento:
  - saldature elettriche, ossiacetileniche, alluminotermiche e a scintillio;
  - interventi in ambienti polverosi;
  - applicazione a spruzzo di vernici al nitro.

27.3 OPERAZIONI CONNESSE ALLA MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA

Al fine di garantire il più elevato standard di sicurezza dell'edificio in progetto e la regolarità di esercizio, è necessario sottoporre tutti componenti strutturali ed impiantistici del sistema ad un rigoroso complesso di operazioni volta a rilevare ed eliminare prontamente i difetti derivanti dall'usura o a cause accidentali.

Tale complesso di operazioni, che definiremo programma di sorveglianza e manutenzione, si può convenientemente aggregare nelle seguenti attività:

- Attività di sorveglianza: consiste in visite e controlli periodici, con eventuali verifiche e misure.
- Attività di riparazione dei guasti: consiste negli interventi immediati in casi di anomalie improvvise ed eccezionali.
- Attività di manutenzione ordinaria o sistematica: le operazioni di manutenzione ordinaria sono quelle dettate dalla legge 457/79 e comprendono in linea generale operazioni da effettuarsi a scadenza fissa, al fine di mantenere i componenti del sistema nello stato iniziale di efficienza e funzionalità.
- Attività di manutenzione straordinaria: consiste nelle operazioni che si ritiene necessario effettuare, sulla base dei risultati dell'attività di sorveglianza, per ripristinare le condizioni di efficienza e funzionalità dei componenti del sistema, quando l'attività di manutenzione ordinaria non è sufficiente a garantire la conservazione a tempo indefinito.

Nel seguito non sarà descritta, per ovvie ragioni, l'attività di riparazione dei guasti, le cui operazioni, peraltro, possono facilmente essere ricondotte a quelle ricadenti nelle attività di sorveglianza e di manutenzione ordinaria.

27.4 AVVERTENZE GENERALI SULL'OPERA

27.4.1 Avvertenze generali alle operazioni di manutenzione in fognatura

Prima di accedere alla fognatura, occorre ventilare l'area di lavoro per la presenza potenziale di sostanze tossico-nocive, aerosol pericolosi, livelli di ossigeno inferiori al 17% (impossibilità di vita per l'uomo).

Sussiste anche un rischio di incendio derivato dai liquami presenti in fognatura e un rischio di esplosione per i gas ed esalazioni presenti in ambiente scarsamente ventilato (Si valuti la profondità dei pozzetti e dei cunicoli in cui si andrà ad operare visionando preventivamente i progetti esecutivi).

Pertanto il personale che accede alla fognatura deve:

- indossare appropriati mezzi personali di protezione tra cui gli stivali antinfortunistici, il casco, gli occhialini, i guanti e la tuta intera (preferibilmente del tipo "usa e getta");
- indossare adeguate maschere di protezione delle vie respiratorie con filtri specifici (in casi specifici sono da valutare gli autorespiratori, quando ad esempio, non si riesce a ventilare la zona di lavoro);
- ventilare l'area di lavoro con metodi naturali (apertura pozzetti) o anche con metodi artificiali (nel dubbio) con generatori (ventolini) di area in pressione all'interno del condotto;
- controllare con rilevatori portatili la presenza di ossigeno in percentuale idonea;
- rimanere collegato con l'esterno e in caso di pericolo legarsi con cintura di sicurezza per un rapido recupero; in esterno deve essere sempre presente personale addetto al controllo e salvataggio (D.P.R. 164/1956);

- evitare di fumare e usare fiamme libere;
- evitare di bere e mangiare nella zona di lavoro (rischio igienico);
- usare componenti elettrici, tipo Ex, per rischio potenziale esplosivo in ambiente scarsamente ventilato (salvo diversa valutazione);
- collocare i generatori elettrici o con motore a scoppio in esterno;
- in esterno delimitare la zona di lavoro secondo i segnali del codice della strada, collocando anche adeguati cartelli di sicurezza conformi al D.Lgs. n.493/1996;
- avere cura, dopo l'intervento, della propria igiene personale per non trasferire i rischi alla propria dimora durante i lavaggi;

Il personale addetto dovrà essere sottoposto a sorveglianza sanitaria legale per il rischio biologico e rischio leptospirosi (D.P.R. n. 303/1956) nonché per il rischio dorso-lombare (previsto per le operazioni in ambienti angusti e non ergonomici per il corpo umano).

27.4.2 Avvertenze generali alle operazioni di manutenzione in facciata

Prima di iniziare il montaggio dei ponteggi per eseguire gli interventi di manutenzione in facciata è indispensabile visionare i progetti esecutivi ed i relativi calcoli statici, allo scopo di:

- definire l'esatta posizione dei ganci lungo ciascuna facciata per l'ancoraggio del ponteggio;
- definire l'esatta posizione dei ganci sulle falde per l'ancoraggio dei cavi di scorrimento per i dispositivi individuali anticaduta;
- individuare la resistenza statica di corpi d'opera interessati dall'intervento di manutenzione, come gli aggetti orizzontali (i cornicioni, pensiline, balconi);
- individuare la resistenza statica del piano di appoggio del ponteggio.

In particolare:

- dovrà evitarsi qualsiasi utilizzo dei cornicioni e delle pensiline (ad es. come camminamenti per gli operai o come appoggio per parti di ponteggio), non essendo le stesse in grado di offrire adeguata resistenza;
- il piano di appoggio del ponteggio non dovrà interessare le finiture delle bocche di lupo realizzate in vetrocemento.

Si ricordi, inoltre, che in prossimità di una delle facciate oggetto d'intervento, si trovano cavi dell'alta tensione ad una distanza inferiore a 5 m, per cui andranno predisposti opportune protezioni previo segnalazione all'ente esercente.

27.5 PRINCIPALI RISCHI PREVEDIBILI PER I CANTIERI DI MANUTENZIONE

I futuri cantieri di manutenzione sono da considerarsi a tutti gli effetti come tutti gli altri cantieri e pertanto soggetti alle stesse tipologie di rischio.

Di seguito saranno analizzati i principali rischi con le modalità di valutazione già adottate nel Piano di Sicurezza di cui il presente Fascicolo è parte integrante.

Per i lavori di manutenzione valgono le disposizioni emanate nei capitoli precedenti e nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Particolare attenzione deve essere posta nella adeguata segnalazione delle zone di intervento sia in fase di revisione sia in fase di manutenzione.

Qualora risulti necessario, può essere disposta la parziale o totale chiusura dell'edificio.

27.6 SCHEDE PER LAVORI DI REVISIONE / MANUTENZIONE

Di seguito sono riportate delle schede da riempire ed integrare volta per volta a cura del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dell'opera per quanto attiene la fase cantieristica, e a cura del responsabile della manutenzione dell'opera durante la fase di utilizzo della stessa.

SCHEDA – A1: sulla colonna 1 vengono riportati i diversi compartimenti interessati dall'indagine, sulle colonne 2 e 3 indispensabilità dell'intervento di revisione per il corretto funzionamento dell'opera, sulla colonna 4 la cadenza dei controlli di manutenzione, sulla colonna 5 la Ditta incaricata della manutenzione, sulla colonna 6 i potenziali rischi inerenti la manutenzione, sulla colonna 7 le attrezzature di sicurezza eventualmente in esercizio, sulla colonna 8 i dispositivi ausiliari in esercizio e sulla colonna 9 eventuali osservazioni.

SCHEDA – A2: sulla colonna 1 vengono riportati i compartimenti dell'opera dei corpi di mestiere interessati dall'indagine, sulle colonne 2 e 3 indispensabilità dell'intervento di revisione per il corretto funzionamento dell'opera, sulla colonna 4 la cadenza dei controlli di manutenzione, sulla colonna 5 la Ditta incaricata della manutenzione, sulla colonna 6 i potenziali rischi inerenti la manutenzione, sulla colonna 7 le attrezzature di sicurezza eventualmente in esercizio, sulla colonna 8 i dispositivi ausiliari in esercizio e sulla colonna 9 eventuali osservazioni.

SCHEDA DI MANUTENZIONE N° A1: LAVORI DI REVISIONE OPERE EDILI									
PER IL COMPARTIMENTO	INDISPE NSABILE		CADENZA	DITTA INCARICATA	RISCHI POTENZIALI	ATTREZZATURA DI SICUREZZA IN ESERCIZIO	DISPOSITIVI AUSILIARI IN LOCAZIONE	Osservazioni
	SI	NO						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
AREE ESTERNE								
• Sistemazioni a verde: controllo a vista	X		Trimestrale	Da definire	-	-	-	-
• Muri di recinzione: controllo a vista	X		Trimestrale	Da definire	-	-	-	-
• Viabilità: controllo a vista	X		Trimestrale	Da definire	-	-	-	-
• Reti fognarie: controlli sull'efficienza dei sistemi di allontanamento delle acque	X		Annuale	Da definire	-	-	-	-
• Ringhiere e cancellate: controlli	X		5 anni	Da definire	Punture, tagli, abrasioni	-	DPI: guanti protettivi	-

SCHEDA DI MANUTENZIONE N° A2: LAVORI DI SANATORIA E RIPARAZIONE OPERE EDILI								
PER IL COMPARTIMENTO	INDISPE NSABILE		CADENZA	DITTA INCARICATA	RISCHI POTENZIALI	ATTREZZATURA DI SICUREZZA IN ESERCIZIO	DISPOSITIVI AUSILIARI IN LOCAZIONE	Osservazioni
	SI	NO						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
AREE ESTERNE								
SISTEMAZIONI A VERDE								
• Prati: taglio erba	X		15 giorni	Da definire	Tagli, abrasioni, punture (contatto con attrezzature); Inalazione di fumi; Proiezione di schegge	-	DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza, facciale filtrante	Utilizzare utensili ed attrezzature a norma (presenza delle protezioni meccaniche)
• Trattamenti fitopatologici	X		3 mesi	Da definire	Ferite o contusioni per contatti con le macchine operatrici; Abrasioni per l'uso di utensili; Dermatiti per l'uso di concimi chimici; Inalazione di fumi	-	DPI: guanti, grembiule, stivali di sicurezza, facciale filtrante	Utilizzare utensili ed attrezzature a norma (presenza delle protezioni meccaniche)
• Prati: concimazione e diserbo	X		6 mesi	Da definire	Dermatiti	-	DPI: guanti, stivali.	-
• Spollonatura e potatura	X		Annuale	Da definire	Tagli, abrasioni, punture (contatto con attrezzature); Caduta dall'alto; Proiezione di schegge	-	DPC: scala regolamentare e cintura di sicurezza; DPI: guanti, visiera	Utilizzare utensili ed attrezzature a norma
MURI DI RECINZIONE						-		
• Riparazioni	X		A guasto	Da definire	Tagli, abrasioni, punture (contati con attrezzi e materiali); Irritazione cutanea (contatto con cementi o additivi)	-	DPI: guanti, scarpe di sicurezza	-

SCHEDA DI MANUTENZIONE N° A2: LAVORI DI SANATORIA E RIPARAZIONE OPERE EDILI								
PER IL COMPARTIMENTO	INDISPENSABILE		CADENZA	DITTA INCARICATA	RISCHI POTENZIALI	ATTREZZATURA DI SICUREZZA IN ESERCIZIO	DISPOSITIVI AUSILIARI IN LOCAZIONE	Osservazioni
	SI	NO						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
• Tinteggiature muri di recinzione	X		3-5 anni	Da definire	Caduta dall'alto, danni alle mani ed alla cute, danni all'apparato respiratorio	-	-	Utilizzare idonei DPI (mascherine antipolvere), personale qualificato ed opere provvisionali
• Verniciatura recinzioni in ferro	X		5 anni	Da definire	Contatto con sostanze pericolose (solventi); Tagli, punture, abrasioni (preparazione del fondo)	-	DPI: guanti protettivi	-